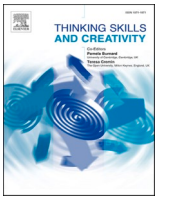
Diterjemahkan dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia - www.onlinedoctranslator.com

Keterampilan Berpikir dan Kreativitas 58 (2025) 101939

Daftar isi tersedia diSains Langsung

Keterampilan Berpikir dan Kreativitas

beranda jurnal:www.elsevier.com/locate/tsc



Menjembatani disiplin ilmu: Meningkatkan pemikiran integratif melalui pembelajaran berbasis masalah kolaboratif dalam pendidikan tinggi

Yanyi WuA,B,1, XinyuluA,B,1, Chenghua LinA,B,*

AKantor Hubungan Masyarakat, Universitas Zhejiang, Hangzhou, Tiongkok
BInstitut Sains, Teknologi, dan Kebijakan Pendidikan Tiongkok, Universitas Zhejiang, Hangzhou, Tiongkok

INFO ARTIKEL

Kata kunci:
Berpikir integratif
Pembelajaran berbasis masalah
kolaboratif Pendidikan interdisipliner
Pendidikan tinggi
Keterampilan berpikir

ABSTRAK

Mengatasi tantangan kompleks membutuhkan lulusan dengan pemikiran integratif, sebuah kompetensi yang seringkali kurang berkembang karena silo disiplin ilmu dalam pendidikan tinggi. Studi ini membandingkan efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Kolaboratif (CPBL) interdisipliner terstruktur, yang menampilkan perancah integrasi eksplisit, versus model kolaboratif tradisional dalam mengembangkan keterampilan berpikir integratif mahasiswa sarjana. Menggunakan desain kuasi-eksperimental, metode campuran dalam mata kuliah interdisipliner, pemikiran integratif dinilai sebelum/sesudah melalui tugas kinerja yang tervalidasi, dilengkapi dengan data kualitatif dari jurnal reflektif dan wawancara kelompok fokus. Analisis kuantitatif menunjukkan kelompok CPBL mencapai peningkatan yang jauh lebih besar dalam berpikir integratif. Analisis kualitatif mengungkapkan bahwa perancah terstruktur (terutama fase membangun kerangka kerja wajib), menavigasi perbedaan disiplin ilmu, dinamika kolaboratif, instruksi fasilitatif, dan mengembangkan kesadaran metakognitif merupakan faktor-faktor kunci yang memengaruhi proses integrasi dari perspektif mahasiswa. Temuan menunjukkan bahwa pendekatan CPBL yang holistik dan terstruktur merupakan pedagogi yang jauh lebih efektif daripada kolaborasi tradisional untuk meningkatkan pemikiran integratif, menyoroti nilai desain yang disengaja dengan dukungan eksplisit untuk sintesis.

1. Pendahuluan

Bentang alam abad ke-21 semakin ditandai oleh tantangan-tantangan yang kompleks dan beraneka ragam—mulai dari pandemi global dan perubahan iklim hingga disrupsi teknologi yang cepat dan kesenjangan sosial—yang tidak dapat diselesaikan dengan solusi-solusi sederhana yang dibatasi oleh batasan-batasan disiplin ilmu tertentu (Morin, tahun 2008;Orozco dkk., 2019). Menavigasi dan mengatasi permasalahan rumit ini secara efektif membutuhkan tenaga kerja dan warga negara yang mampu berpikir melampaui batasan-batasan tradisional, mahir dalam mensintesis pengetahuan, mendamaikan beragam perspektif, dan menghasilkan wawasan baru di berbagai bidang (Wijnia dkk., 2024). Oleh karena itu, pengembangan pemikiran integratif—kemampuan untuk mengevaluasi secara analitis dan mensintesis secara kreatif berbagai ide, informasi, atau sudut pandang yang berbeda menjadi pemahaman yang lebih komprehensif dan berpotensi inovatif—telah muncul sebagai tujuan utama pendidikan tinggi kontemporer (Boix Mansilla, 2010;Clark dan Wallace, 2015). Membekali lulusan dengan kompetensi kognitif tingkat tinggi ini tidak lagi hanya menguntungkan, tetapi juga penting bagi kemampuan adaptasi profesional mereka, pemecahan masalah yang efektif dalam lingkungan yang kompleks, dan keterlibatan yang bermakna dalam dunia yang saling terhubung secara global (Selznick dkk., 2021).

* Penulis yang sesuai di: Profesor di Sekolah Urusan Publik, Institut Sains, Teknologi, dan Kebijakan Tiongkok, Universitas Zhejiang. *Alamat email:* chlin@zju.edu.cn (C. Lin).

1Penulis Yanyi Wu dan Xinyu Lu adalah penulis pertama bersama

https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101939
Diterima 30 Maret 2025; Diterima dalam bentuk revisi 18 Juni 2025; Diterima 26 Juli 2025
Tersedia daring 27 Juli 2025
1871-1871/© 2025 Elsevier Ltd. Semua hak dilindungi undang-undang, termasuk hak cipta untuk penambangan teks dan data, pelatihan AI, dan teknologi serupa.

Meskipun terdapat pengakuan luas atas pentingnya pemikiran integratif—dan lebih luas lagi, integrasi pembelajaran (IOL), yang mencakup menghubungkan pengetahuan lintas disiplin dan menerapkannya dalam konteks yang beragam (Crystal dkk., 2024)—dalam struktur pendidikan tinggi konvensional menghadirkan rintangan pedagogis yang signifikan. Spesialisasi disiplin ilmu yang mengakar kuat, meskipun krusial bagi kemajuan ilmu pengetahuan, seringkali secara tidak sengaja menumbuhkan pola pikir yang terisolasi. Mahasiswa mempelajari konten dalam mata kuliah yang terfragmentasi, dengan kesempatan terbatas untuk berlatih menghubungkan ide-ide lintas kurikulum atau menerapkan pengetahuan dalam konteks dunia nyata yang kompleks (Klein, tahun 2017;Wang dan Song, 2021). Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi upaya untuk mempromosikan IOL, seperti melalui diagram yang dibuat sendiri untuk tugas-tugas tertentu (Manalo dan Fukuda, 2024), masih terdapat kebutuhan yang jelas dan terus-menerus akan penelitian yang lebih ketat terhadap model-model pedagogis yang dapat secara efektif menjembatani kesenjangan ini dan mendorong integrasi yang lebih mendalam. Metode penilaian tradisional seringkali memprioritaskan mengingat informasi spesifik disiplin ilmu daripada mengevaluasi kemampuan siswa untuk mensintesis, mengevaluasi interkoneksi, atau menghasilkan solusi terintegrasi (Boud dan Falchikov, 2006). Fragmentasi struktural dan pedagogis ini dapat menyebabkan siswa tidak siap untuk mentransfer pembelajaran atau mengatasi masalah yang membutuhkan pendekatan holistik (Repko dkk., 2019). Oleh karena itu, muncul tuntutan mendesak untuk mengidentifikasi, menerapkan, dan mengevaluasi secara ketat model-model pedagogis inovatif yang dirancang khusus untuk menjembatani kesenjangan disiplin ilmu dan secara eksplisit mendukung pengembangan kapasitas integratif siswa dalam lingkungan belajar yang autentik.

Di antara inovasi pedagogis yang menjanjikan, Pembelajaran Berbasis Masalah Kolaboratif (CPBL) menonjol karena keselarasan teoritisnya dengan tuntutan kognitif pemikiran integratif (Almulla, tahun 2020;Hmelo-Silver, 2004Berakar pada teori pembelajaran konstruktivis dan sosiokultural, CPBL melibatkan tim siswa yang kecil, seringkali interdisipliner, dalam permasalahan yang autentik dan tidak terstruktur, yang mengharuskan mereka untuk secara kolaboratif mendefinisikan kebutuhan belajar, mencari informasi yang beragam, berbagi pengetahuan, menegosiasikan makna, dan bersama-sama membangun solusi (Barrows, tahun 1996;Savery, tahun 2015). Proses ini pada dasarnya memerlukan keterlibatan dengan berbagai perspektif, mengevaluasi relevansi dan keterbatasan pendekatan disiplin ilmu yang berbeda, dan mengupayakan pemahaman yang terpadu yang melampaui kontribusi individu (Johnson & Johnson, tahun 2009). Meskipun penelitian yang ada menunjukkan bahwa PBL dan pembelajaran kolaboratif secara positif memengaruhi pemikiran kritis dan keterampilan pemecahan masalah secara lebih luas (Dochy dkk., 2003), masih terdapat kelangkaan studi empiris yang secara langsung menyelidiki dampak spesifik dari CPBL interdisipliner terstruktur terhadap pengembangan pemikiran integratif itu sendiri (Anggraeni dkk., 2023;Hidajat, 2023), khususnya menggunakan penilaian kinerja yang tervalidasi dan mengeksplorasi pengalaman siswa yang bernuansa yang mendukung peningkatan kognitif (Hursen, tahun 2020).

Untuk mengatasi kesenjangan ini dan memberikan wawasan yang dapat ditindaklanjuti bagi praktik pedagogis, penelitian ini berupaya mengevaluasi secara empiris efektivitas pendekatan CPBL interdisipliner terstruktur, dibandingkan dengan model kolaborasi interdisipliner tradisional, dalam mengembangkan keterampilan berpikir integratif siswa. Dengan menggunakan desain kuasi-eksperimental dan metode campuran, penelitian ini secara khusus bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian berikut:

RQ1: Apakah CPBL interdisipliner terstruktur secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir integratif siswa dibandingkan dengan pendekatan kolaboratif tradisional?

RQ2: Faktor dan mekanisme apa, dari sudut pandang mahasiswa, yang memengaruhi pengembangan dan pengalaman berpikir integratif dalam proses CPBL interdisipliner?

Temuan diantisipasi untuk memberikan bukti berharga mengenai kemanjuran CPBL dalam menumbuhkan kompetensi penting ini, menawarkan panduan praktis untuk merancang pengalaman belajar interdisipliner yang berdampak, dan memperkaya pemahaman teoritis tentang kondisi pedagogis yang mempromosikan sintesis tingkat tinggi dan integrasi kognitif dalam berbagai populasi siswa.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Berpikir integratif

Menghadapi tantangan rumit dunia kontemporer menuntut kapasitas kognitif yang melampaui keahlian disiplin ilmu yang terisolasi. Di antara semua itu, berpikir integratif menonjol sebagai kompetensi tingkat tinggi yang krusial. Dalam studi ini, berpikir integratif dikonseptualisasikan sebagai kapasitas untuk mengevaluasi secara analitis dan secara kreatif mensintesis berbagai ide, informasi, atau sudut pandang yang berbeda menjadi pemahaman yang lebih komprehensif dan berpotensi inovatif. Konseptualisasi ini dibangun di atas karya dasar olehMartin (2009)Ia mendefinisikannya sebagai kemampuan untuk menghadapi ketegangan model atau ide yang berlawanan secara konstruktif. Alih-alih hanya memilih satu atau berkompromi, kemampuan ini melibatkan penciptaan resolusi kreatif yang mengandung unsur-unsur dari masing-masing model, tetapi terbukti lebih unggul dari masing-masing model. Kapasitas semacam itu melibatkan sintesis pengetahuan, perspektif, dan metode dari beragam sumber untuk membentuk pemahaman atau solusi baru yang memiliki koherensi dan daya penjelasan yang lebih besar.

Bentuk pemikiran ini sangat berkaitan erat dengan konsep pembelajaran integratif yang lebih luas. Asosiasi Perguruan Tinggi dan Universitas Amerika (AAC&U), misalnya, menekankan pembelajaran integratif. Hal ini menggarisbawahi kemampuan pelajar untuk menghubungkan keterampilan dan pengetahuan dari berbagai pengalaman belajar—lintas kurikulum dan ko-kurikuler—dan menerapkannya dalam konteks baru.Selznick dkk., 2021). Tukang Cukur (2020)mengeksplorasi hal ini lebih lanjut dalam "Memfasilitasi Integrasi Pembelajaran", yang menyoroti proses berkelanjutan dalam memaknai beragam pengalaman. Meskipun pemikiran integratif berfokus pada sintesis kognitif, dan pembelajaran integratif berfokus pada koneksi pengalaman, keduanya mengarah pada pengembangan kerangka kerja intelektual yang holistik. Kerangka kerja ini membantu menavigasi kompleksitas dan ambiguitas, yang pada akhirnya menghasilkan luaran yang lebih tangguh dan inovatif (Schijf dkk., 2023).

Pembinaan berpikir integratif melibatkan serangkaian proses kognitif yang kompleks, menuntut lebih dari sekadar mengingat atau menerapkan informasi dalam batasan yang telah ditentukan. Inti dari operasinya adalah pengambilan perspektif yang canggih, yang memungkinkan individu untuk memahami dan mengevaluasi beragam sudut pandang, epistemologi, dan metodologi yang melekat dalam berbagai disiplin ilmu atau

domain pengalaman (Repko dkk., 2019). Mengenali pola dan koneksi yang mendasari di seluruh sumber informasi yang tampaknya berbeda merupakan komponen penting lainnya, yang memungkinkan identifikasi potensi sinergi atau titik ketegangan yang produktif (Crystal dkk., 2024). Lebih jauh lagi, integrasi yang efektif memerlukan evaluasi kritis terhadap bukti, asumsi, dan implikasi yang diambil dari berbagai bidang, ditambah dengan kapasitas untuk penilaian reflektif mengenai kualitas dan keterbatasan klaim pengetahuan yang berbeda (Raja dan Kitchener, 1994). Yang mendasari proses-proses ini adalah kemampuan krusial untuk mensintesis—menjalin benang-benang wawasan yang berbeda menjadi suatu kesatuan yang koheren, beralasan, dan seringkali baru. Pentingnya kemampuan ini melampaui dunia akademis, karena perusahaan semakin mencari lulusan yang mampu mengatasi masalah kompleks dan tidak terstruktur melalui pendekatan kolaboratif dan lintas fungsi, menjadikan pemikiran integratif sebagai pembeda utama bagi kesuksesan karier dan kewarganegaraan yang efektif di dunia yang saling terhubung (Wang dkk., 2021).

Meskipun diakui signifikansinya, pengembangan pemikiran integratif dalam struktur pendidikan tinggi konvensional menghadirkan tantangan pedagogis dan kelembagaan yang cukup besar. Silo-silo disiplin ilmu yang mengakar kuat seringkali mengakibatkan fragmentasi kurikulum, di mana mahasiswa mempelajari pengetahuan dalam kompartemen-kompartemen terisolasi dengan kesempatan terbatas atau panduan eksplisit untuk menjalin hubungan yang bermakna antar mata kuliah atau bidang studi (Klein, tahun 2010). Tantangan-tantangan ini seringkali diperparah oleh faktor-faktor sistemik dalam pendidikan tinggi. Misalnya, rasio mahasiswa-dosen yang tinggi dan beban mengajar dosen yang berat dapat secara tidak sengaja menghambat perancangan dan implementasi kurikulum yang benar-benar integratif (Selznick dkk., 2024). Kelambanan pedagogis juga dapat menjadi faktor penyebabnya, karena metode pengajaran berbasis transmisi tradisional terbukti tidak cukup untuk menumbuhkan proses aktif dan konstruktif yang diperlukan untuk integrasi sejati (Orozco dkk., 2019). Penilaian kompetensi yang kompleks seperti itu menimbulkan tantangan signifikan lainnya, karena alat penilaian konvensional seringkali kesulitan untuk menangkap kualitas pemikiran integratif yang bernuansa di luar penguasaan konten disiplin ilmu (Lattuca dkk., 2017). Mengatasi hambatan-hambatan ini bisa dibilang membutuhkan lingkungan belajar yang dirancang secara sengaja, terutama yang merangkul interdisipliner. Konteks semacam itu, pada dasarnya, memaparkan siswa pada keragaman epistemik, menuntut komunikasi lintas batas, dan menghadirkan permasalahan autentik yang secara inheren membutuhkan sintesis berbagai perspektif, sehingga menciptakan landasan yang subur bagi pengembangan dan praktik berpikir integratif.Spelt dkk., 2009;Cai dkk., 2025).

2.2. Pembelajaran berbasis masalah kolaboratif

Untuk memahami sepenuhnya CPBL, memahami prinsip-prinsip dasar Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) sangatlah penting. Berkembang pesat dari teori pembelajaran konstruktivis dan sosiokultural, PBL merepresentasikan pergeseran pedagogis yang signifikan. PBL bergeser dari pembelajaran tradisional yang berpusat pada guru menuju inkuiri yang digerakkan oleh siswa (Savery, tahun 2015). Pada intinya, PBL berpendapat bahwa pembelajaran yang bermakna terjadi ketika individu secara aktif membangun pengetahuan. Hal ini terjadi melalui keterlibatan dengan tantangan dunia nyata yang autentik. Pembelajar menghadapi masalah yang tidak terstruktur, mereka yang tidak memiliki jawaban tunggal dan jelas (Aalan, 2021Skenario kompleks semacam itu memaksa siswa untuk mendefinisikan ruang permasalahannya sendiri. Mereka mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan mereka sendiri dan kemudian mencari informasi yang relevan. Agensi siswa menjadi sangat penting ketika siswa mengambil alih proses inkuiri mereka. Pendidik, dalam model ini, berperan sebagai fasilitator. Peran mereka adalah memandu proses pembelajaran melalui pertanyaan strategis dan perancah, alih-alih hanya memberikan informasi (Barrows, tahun 1996;Wijnia dkk., 2024).

CPBL dibangun langsung berdasarkan kerangka kerja PBL yang kuat ini. Namun, CPBL memberikan penekanan yang berbeda dan lebih luas pada dimensi sosial pembelajaran. Meskipun PBL tradisional terkadang melibatkan pemecahan masalah individu dalam lingkungan yang difasilitasi, CPBL pada dasarnya berpusat pada tim-tim kecil. Kelompok-kelompok ini seringkali bersifat interdisipliner, bekerja sama secara aktif untuk mencapai tujuan bersama. Siswa secara kolaboratif mendefinisikan kebutuhan belajar, mencari informasi yang beragam, berbagi pengetahuan, dan menegosiasikan makna (Qian & Zheng, 2024). Mereka kemudian bersama-sama membangun solusi (Hmelo-Silver, 2004). Perbedaan inti terletak pada pendekatan kolektif yang diwajibkan ini. CPBL mendorong tanggung jawab bersama dan mendorong negosiasi gagasan yang berkelanjutan. Pembelajaran menjadi upaya intelektual bersama. Persyaratan kolaboratif yang eksplisit melampaui inkuiri individual, memperdalam pendekatan konstruktivis dengan mengintegrasikan aspek sosiokultural pembelajaran (Wang & Zhao, 2021). Penekanan pada pembangunan pengetahuan kolektif dan pemahaman bersama ini secara fundamental membedakan CPBL dari pendahulunya. Nuansa antara kedua pendekatan ini, meskipun berakar pada teori yang serupa, terwujud dalam praktik pedagogis dan hasil pembelajaran yang berbeda, sebagaimana dirangkum dalamTabel 1.

Operasionalisasi CPBL biasanya berlangsung melalui proses siklus dan iteratif yang dirancang untuk mengembangkan pembelajaran mendalam dan keterampilan pemecahan masalah. Awalnya, tim mahasiswa menghadapi skenario masalah yang kompleks, terlibat dalam diskusi awal untuk mengaktifkan pengetahuan awal dan mengidentifikasi isu-isu inti yang perlu dipecahkan. Selanjutnya, kelompok-kelompok secara kolaboratif menentukan tujuan pembelajaran spesifik berdasarkan defisit pengetahuan yang mereka rasakan relatif terhadap tuntutan masalah (Anggraeni dkk., 2023;Dolmans dkk., 2005). Pembelajar

Tabel 1
Perbedaan utama dan persamaan antara pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran berbasis masalah kolaboratif.

Fitur	Pembelajaran berbasis masalah	Pembelajaran berbasis masalah kolaboratif
Penekanan Utama	Pemecahan masalah individu dan pembelajaran mandiri	Pemecahan masalah kolektif, negosiasi sosial, dan konstruksi pengetahuan bersama
Dinamika Kelompok	Mungkin melibatkan kerja kelompok, tetapi tanggung jawab individu adalah yang utama	Melekat dan sentral, menekankan saling ketergantungan dan hasil kolektif
Pengetahuan Bangunan	Konstruksi terutama individu, kadang-kadang dibagikan	Konstruksi kolaboratif secara eksplisit, negosiasi berbagai perspektif
Peran Instruktur	Fasilitator, pembimbing penyelidikan individu, penasihat konten	Fasilitator proses, membimbing dinamika kelompok dan sintesis interdisipliner Masalah
Jenis Masalah	Masalah autentik dan tidak terstruktur	yang autentik, tidak terstruktur, dan seringkali interdisipliner
Hasil Utama	Berpikir kritis, pemecahan masalah, pengaturan diri	Peningkatan kerja sama tim, komunikasi, integrasi interdisipliner, metakognisi

kemudian sering memulai periode belajar mandiri untuk memperoleh informasi yang diperlukan dari beragam sumber, dan kemudian berkumpul kembali untuk berbagi, berdiskusi, dan mensintesis temuan mereka dalam kelompok kolaboratif. Pembuatan dan evaluasi kritis terhadap hipotesis atau solusi potensial merupakan fase krusial, yang sering kali melibatkan penyempurnaan berulang berdasarkan pengetahuan yang baru diperoleh dan umpan balik dari rekan sejawat (Xu dkk., 2023). Pada akhirnya, proses ini biasanya berpuncak pada presentasi dan pembelaan solusi atau pemahaman yang diusulkan kelompok, diikuti oleh refleksi terstruktur tentang perjalanan pemecahan masalah, pengetahuan yang diperoleh, dan efektivitas kolaborasi mereka (Hmelo-Silver & Barrows, 2006). Keterlibatan dalam siklus rekursif ini bertujuan untuk mengembangkan tidak hanya pengetahuan konten tetapi juga keterampilan proses yang kuat yang dapat diterapkan pada tantangan masa depan.

Sejumlah besar penelitian empiris memberikan dukungan yang signifikan terhadap efektivitas CPBL dan pendekatan PBL terkait dalam mendorong berbagai hasil pembelajaran yang diinginkan, khususnya yang melibatkan keterampilan kognitif tingkat tinggi (Hursen, tahun 2020). Meta-analisis dan tinjauan sistematis sering menunjukkan keuntungan bagi peserta PBL dibandingkan instruksi tradisional di bidang-bidang seperti retensi pengetahuan jangka panjang dan penerapan pengetahuan pada masalah-masalah baru (Strobel dan van Barneveld, 2009). Studi secara konsisten melaporkan dampak positif pada perkembangan disposisi berpikir kritis, penalaran klinis (dalam konteks medis), dan kemampuan pemecahan masalah kompleks pada siswa (Hmelo-Silver, 2004). Selain itu, sifat kolaboratif CPBL sering dianggap meningkatkan keterampilan komunikasi, efektivitas kerja sama tim, dan kapasitas siswa untuk belajar mandiri sepanjang hayat (Dolmans dkk., 2016). Penelitian terbaru terus menegaskan manfaat ini, dengan studi yang menunjukkan kemanjuran CPBL dalam mendorong kolaborasi dan pemecahan masalah dalam berbagai lingkungan pendidikan (Assen dan Otting, 2022;Liu dan Pásztor, 2022). Meskipun temuan-temuan ini menggembirakan dan menunjukkan landasan yang subur untuk mengembangkan kompetensi kognitif yang canggih, investigasi empiris langsung yang secara khusus mengisolasi dampak CPBL terhadap pemikiran integratif, sebagaimana dikonseptualisasikan dengan penekanannya pada sintesis lintas perbedaan disiplin ilmu yang mendalam, masih relatif kurang umum dalam literatur yang ada, sehingga menyoroti perlunya penyelidikan yang lebih terfokus.

2.3. Menghubungkan CPBL dan pemikiran integratif

Struktur inheren CPBL menawarkan kerangka pedagogis yang menarik untuk mengembangkan pemikiran integratif, terutama melalui ketergantungannya pada masalah autentik dan tidak terstruktur yang mencerminkan kompleksitas dunia nyata. Tidak seperti latihan akademis tradisional yang seringkali dibatasi dalam batasan disiplin ilmu yang ketat dan memiliki solusi yang telah ditentukan sebelumnya, CPBL menghadapkan peserta didik pada situasi ambigu yang menuntut wawasan yang diambil dari berbagai domain pengetahuan (Ge dkk., 2025). Terlibat dalam permasalahan semacam itu menuntut siswa untuk melampaui kerangka disiplin ilmu yang sudah dikenal; siswa dituntut untuk mengidentifikasi konsep, teori, dan metodologi yang relevan dari berbagai bidang, mengevaluasi penerapannya, dan mulai menggabungkannya untuk memahami ruang permasalahan secara memadai (Strobel dan van Barneveld, 2009). Meminta peserta didik untuk bergulat dengan isu-isu kompleks yang sulit dikategorikan secara inheren mengganggu pemikiran yang terkotak-kotak dan mendorong langkah awal yang krusial menuju integrasi: pengakuan bahwa tantangan kompleks menuntut perspektif yang lebih luas daripada yang dapat ditawarkan oleh satu disiplin ilmu saja. Akibatnya, masalah itu sendiri bertindak sebagai katalis yang kuat, mendorong peserta didik menuju pekerjaan kognitif untuk mencari dan menghubungkan pengetahuan yang berbeda-beda.

Lebih lanjut, sifat kolaboratif CPBL yang fundamental menyediakan mekanisme sosial yang ampuh untuk mengembangkan aspek-aspek kunci pemikiran integratif, khususnya pengambilan perspektif dan negosiasi makna lintas disiplin ilmu. Ketika mahasiswa dari beragam latar belakang akademis berkumpul untuk memecahkan masalah bersama, mereka pasti membawa bahasa konseptual, asumsi, dan heuristik pemecahan masalah yang berbeda (Lattuca dkk., 2004Kolaborasi yang efektif dalam tim yang heterogen tersebut mengharuskan individu untuk mengartikulasikan sudut pandang mereka dengan jelas, secara aktif mendengarkan dan mencari pemahaman atas perspektif orang lain, serta mengevaluasi secara kritis asumsi-asumsi mendasar yang mendasari berbagai pendekatan disiplin ilmu. Menavigasi ketidaksepakatan atau kontradiksi yang tampak menjadi latihan fleksibilitas kognitif, mendorong siswa melampaui sekadar kesepakatan atau kompromi menuju potensi sintesis ide-ide yang bertentangan menjadi pemahaman kolektif yang lebih bernuansa.van den Bossche dkk., 2006). Paparan dan interaksi dengan beragam gaya kognitif dan basis pengetahuan dalam lingkungan kelompok kolaboratif memberikan praktik yang sangat berharga dalam koordinasi perspektif yang penting bagi integrasi intelektual sejati.

Siklus iteratif penyelidikan dan konstruksi pengetahuan yang tertanam dalam CPBL sangat mencerminkan operasi kognitif yang menjadi inti dari pemikiran integratif. Ketika tim mahasiswa mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan yang krusial untuk mengatasi masalah tersebut, mereka terlibat dalam pencarian informasi yang terarah, seringkali perlu mengeksplorasi sumber daya di luar bidang studi utama mereka (Hmelo-Silver, 2004). Selanjutnya, fase krusial melibatkan tidak hanya agregasi informasi yang baru diperoleh ini, tetapi juga pemrosesan, interpretasi, dan sintesisnya secara aktif dalam konteks kelompok. Peserta didik harus mengevaluasi secara kritis relevansi dan kredibilitas beragam sumber, mengidentifikasi potensi hubungan atau kontradiksi antara berbagai informasi, dan bekerja sama untuk membangun pemahaman bersama yang menggabungkan beragam masukan ini (Wang & Zhao, 2021). Beralih dari titik data yang terfragmentasi atau fakta spesifik disiplin ilmu menuju basis pengetahuan yang koheren dan dibangun secara kolektif secara langsung melatih kapasitas untuk membangun koneksi, mengenali pola lintas domain, dan mensintesis informasi – komponen inti dari pemikiran integratif yang mahir.

Terlebih lagi, proses CPBL biasanya berpuncak pada pengembangan dan penyempurnaan solusi, produk, atau penjelasan konkret, yang menuntut tingkat sintesis dan integrasi praktis yang tinggi. Merumuskan respons komprehensif terhadap masalah yang tidak terstruktur selalu mengharuskan mahasiswa untuk melampaui analisis abstrak dan menggabungkan beragam wawasan, metodologi, dan batasan menjadi satu kesatuan yang koheren dan dapat diterapkan.Savery, tahun 2015). Baik dalam merancang intervensi kebijakan, prototipe teknis, maupun penjelasan multi-kausal, tim harus menegosiasikan bagaimana berbagai pertimbangan disiplin ilmu (misalnya, kelayakan ekonomi, kelayakan teknis, penerimaan sosial, implikasi etis) berinteraksi dan berpotensi saling membatasi. Mencapai hal ini secara efektif membutuhkan rekonsiliasi berbagai prioritas, membuat kompromi berdasarkan pemahaman holistik, dan pada akhirnya menciptakan sesuatu yang baru yang mencerminkan integrasi elemen-elemen yang sebelumnya terpisah. Merancang hasil terintegrasi semacam itu memberikan praktik konkret dalam tindakan sintesis puncak yang menjadi ciri pemikiran integratif tingkat lanjut (Boix Mansilla dan Jackson, 2022).

Meskipun sinergi teoritis antara proses CPBL dan pengembangan pemikiran integratif tampak meyakinkan, namun secara empiris

Validasinya masih relatif baru, terutama terkait intervensi CPBL terstruktur dan interdisipliner yang secara khusus menargetkan kompetensi ini. Sebagian besar penelitian PBL yang ada berfokus pada hasil yang lebih luas seperti berpikir kritis atau pemecahan masalah, seringkali dalam satu disiplin ilmu atau bidang profesional (Hmelo-Silver, 2004;Strobel dan van Barneveld, 2009). Akibatnya, terdapat kesenjangan yang jelas dalam literatur mengenai investigasi empiris yang ketat yang secara langsung menilai dampak CPBL lintas disiplin yang dirancang secara sengaja, yang menggabungkan perancah khusus untuk integrasi (seperti refleksi terstruktur atau alat visualisasi), terhadap perkembangan keterampilan berpikir integratif mahasiswa S1 yang terukur. Lebih lanjut, terdapat kebutuhan yang sama untuk penyelidikan kualitatif terhadap pengalaman mahasiswa dalam lingkungan tersebut untuk memahami mekanisme, fasilitator, dan hambatan yang dirasakan terkait pengembangan kapasitas integratif melalui struktur pedagogis spesifik ini. Mengatasi kesenjangan ini sangat penting untuk menyediakan panduan berbasis bukti dalam merancang pengalaman belajar yang efektif yang bertujuan untuk mengembangkan kompetensi penting abad ke-21 ini.

3. Metodologi

3.1. Desain penelitian

Untuk menyelidiki efek kausal dari intervensi pedagogis sambil secara bersamaan mengeksplorasi nuansa pengalaman siswa, penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol pretes-postes kuasi-eksperimental yang terintegrasi dalam kerangka metode campuran (Creswell dan Clark, 2018Struktur ini memfasilitasi perbandingan perubahan keterampilan berpikir integratif selama durasi perkuliahan antara mahasiswa yang menjalani intervensi CPBL interdisipliner terstruktur (kelompok eksperimen, EG) dan mereka yang terlibat dalam bentuk kolaborasi interdisipliner tradisional (kelompok kontrol, CG). Data kuantitatif yang diperoleh dari asesmen pra dan pascaintervensi menjawab pertanyaan utama tentang efektivitas intervensi. Melengkapi pengukuran ini, data kualitatif yang dikumpulkan melalui jurnal reflektif dan wawancara kelompok fokus memberikan wawasan yang kaya tentang proses, faktor kontekstual, dan mekanisme yang dirasakan memengaruhi perkembangan berpikir integratif mahasiswa, sehingga memungkinkan pemahaman yang lebih holistik tentang fenomena yang sedang diselidiki.

3.2. Peserta

Penelitian ini melibatkan 72 mahasiswa sarjana (*N*=72) terdaftar dalam "Tantangan Kota Cerdas: Merancang Solusi Komunitas Masa Depan", sebuah kursus interdisipliner 16 sesi yang ditawarkan selama semester Musim Dingin 2024 di sebuah universitas komprehensif di Provinsi Zhejiang, Tiongkok. Kursus ini dirancang khusus untuk mendorong keterlibatan interdisipliner, menarik beragam mahasiswa tingkat dua (*N*=40, 55,6%) dan junior (*N*=32, 44,4%) mahasiswa. Inti dari kurikulumnya adalah proyek selama satu semester: tim mahasiswa ditugaskan untuk mengidentifikasi tantangan signifikan dalam komunitas perkotaan nyata atau simulasi dan mengembangkan solusi yang inovatif, layak, dan terintegrasi. Struktur berbasis proyek ini secara alami berfungsi sebagai latar untuk investigasi pedagogis kami, yang secara inheren menuntut sintesis perspektif teknis, sosial, ekonomi, dan desain yang krusial bagi konsep kota pintar. Setelah mendapat persetujuan dari Dewan Peninjau Institusional universitas dan pengarahan terperinci tentang tujuan dan prosedur penelitian, semua mahasiswa yang terdaftar memberikan persetujuan tertulis, yang menjamin anonimitas dan hak mereka untuk mengundurkan diri. Karya terkait perkuliahan yang anonim, data penilaian, refleksi, dan kontribusi wawancara mereka kemudian digunakan untuk tujuan penelitian.

Para peserta mewakili beragam latar belakang akademis, yang berasal dari enam departemen akademik yang berbeda. Distribusi demografi dan disiplin ilmu mereka dirangkum dalamTabel 2Komposisi sampel heterogen ini sangat penting untuk mensimulasikan kerja sama tim interdisipliner yang autentik, yang memungkinkan kami untuk menyelidiki dinamika yang menjadi inti pertanyaan penelitian kami, khususnya tantangan dan peluang yang muncul dari beragam basis pengetahuan (Lattuca dkk., 2004).

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental, dengan peserta ditugaskan ke intervensi CPBL interdisipliner terstruktur (kelompok eksperimen,*N*=36) atau pendekatan kolaborasi interdisipliner tradisional (kelompok kontrol,*N*=36). Meskipun penugasan acak yang sesungguhnya untuk masing-masing siswa tidak memungkinkan karena struktur inheren dari mata kuliah yang ada, pendekatan penugasan sistematis diadopsi untuk memastikan distribusi karakteristik kunci yang seimbang di kedua kelompok. Siswa dikelompokkan berdasarkan tingkat kelas dan latar belakang disiplin ilmu, kemudian dialokasikan secara sistematis untuk mencapai paritas yang mendekati dalam hal gender, tingkat kelas, dan representasi disiplin ilmu dalam setiap kondisi. Metode kuasi-eksperimental ini, yang diterima secara luas dalam penelitian pendidikan yang memprioritaskan latar naturalistik, memungkinkan kami untuk menguji efektivitas intervensi dalam konteks kelas yang realistis sambil meminimalkan potensi

Tabel 2
Latar belakang demografi dan disiplin peserta.

Ciri	Kategori	*N*	Persentase (%)
Jenis kelamin	Pria	38	52.8
	Perempuan	34	47.2
Tingkat Kelas	Mahasiswa tingkat dua	40	55.6
	Muda	32	44.4
Latar Belakang Disiplin	Rekayasa	15	20.8
	Perencanaan Kota	12	16.7
	Ilmu Komputer	14	19.4
	Ekonomi	11	15.3
	Sosiologi	10	13.9
	Ilmu Lingkungan	10	13.9

variabel pengganggu dari perbedaan dasar (Creswell dan Clark, 2018). Peserta di kedua kondisi tersebut diorganisasikan ke dalam tim-tim kecil yang terdiri dari 4-5 mahasiswa, dengan masing-masing tim sengaja disusun untuk mencakup beragam latar belakang disiplin ilmu. Hal ini memastikan semua tim, terlepas dari kondisinya, terlibat dengan tantangan interdisipliner yang melekat.

Kursus ini difasilitasi oleh dua instruktur berpengalaman dari program studi interdisipliner universitas. Instruktur A (Ph. D. dalam Perencanaan Kota, 10 tahun pengalaman mengajar interdisipliner) ditugaskan ke kelompok eksperimen, dan Instruktur B (Ph. Doktor Ilmu Komputer, 8 tahun pengalaman mengajar interdisipliner) mengawasi kelompok kontrol. Kedua instruktur menjalani pelatihan ekstensif untuk memastikan kepatuhan terhadap protokol pedagogis masing-masing, sebagaimana dijelaskan lebih lanjut dalamBagian 3.4.

3.3. Pengukuran

3.1.1. Pengukuran kuantitatif: penilaian berpikir integratif

Instrumen utama untuk menilai secara kuantitatif pergeseran keterampilan berpikir integratif siswa adalah tugas Penilaian Berpikir Integratif yang disusun secara khusus. Penilaian berbasis kinerja ini menyajikan skenario masalah dunia nyata yang baru, kompleks, dan multidimensi kepada peserta. Misalnya, satu versi berfokus pada penanganan pengelolaan limbah elektronik di wilayah yang mengalami urbanisasi pesat, sementara versi paralelnya menangani tantangan transportasi berkelanjutan di wilayah metropolitan. Tugas ini dirancang sebagai analisis kasus yang menantang, yang menampilkan berbagai pertanyaan yang saling terkait dan progresif secara logis. Pertanyaan-pertanyaan ini secara eksplisit menuntut identifikasi wawasan yang relevan dari berbagai bidang disiplin ilmu (seperti teknik, ilmu lingkungan, ekonomi, sosiologi, dan kebijakan). Siswa diminta untuk menganalisis secara kritis hubungan dan potensi konflik di antara beragam perspektif ini, dan pada akhirnya mengartikulasikan pemahaman yang disintesis atau jalur solusi terintegrasi awal. Pertanyaan-pertanyaan tersebut diurutkan dengan cermat, bergerak dari dekomposisi masalah dan analisis multiperspektif ke sintesis lintas disiplin dan proposal solusi terintegrasi, sehingga mencerminkan proses kognitif berpikir integratif.

Pengembangan Penilaian Berpikir Integratif melibatkan proses yang ketat dan berulang. Awalnya, panel yang terdiri dari lima pakar—terdiri dari anggota fakultas dari studi interdisipliner, psikologi pendidikan, dan bidang studi yang relevan (misalnya, perencanaan kota, teknik lingkungan)—berkolaborasi untuk mendefinisikan dimensi inti berpikir integratif yang dapat diterapkan pada tantangan perkotaan yang kompleks. Setelah itu, dua skenario kasus yang berbeda namun paralel dirancang untuk berfungsi sebagai versi pra-tes dan pasca-tes. Setiap versi dirancang dengan cermat untuk memastikan kompleksitas struktural yang sebanding, keluasan pengetahuan yang dibutuhkan lintas disiplin ilmu, dan tantangan integrasi yang inheren, sekaligus memanfaatkan detail kontekstual yang berbeda dan titik data spesifik untuk meminimalkan efek uji-ulang atau praktik (Creswell dan Clark, 2018). Tugas yang disusun telah melalui beberapa putaran peninjauan oleh para ahli untuk memastikan kejelasan, relevansi, dan keselarasan dengan konsep teoritis berpikir integratif.

Respons tertulis siswa terhadap tugas-tugas ini dievaluasi secara independen oleh dua penilai terlatih menggunakan rubrik analitik terperinci. Rubrik ini, yang didasarkan pada kerangka kerja pembelajaran dan pemikiran integratif yang telah mapan (misalnya,Boix Mansilla, 2010;Repko dkk., 2019), terdiri dari empat kriteria utama, dengan skor total hingga maksimum 25 poin. Semua tanggapan siswa diberikan dalam bahasa Mandarin,

Tabel 3
Kriteria rubrik penilaian pemikiran integratif.

Kriteria	Keterangan	Rentang Skor
1. Representasi Perspektif yang Beragam	Kemampuan untuk mengidentifikasi, mengartikulasikan, dan secara akurat merepresentasikan wawasan, konsep, atau metodologi yang relevan dari berbagai bidang disiplin yang berlaku untuk masalah tersebut. (misalnya, Mengenali aspek ekonomi, sosial, teknis, dan lingkungan.)	0–1: Gagal mengidentifikasi perspektif yang berbeda atau salah mengartikannya. 2–3: Mengidentifikasi beberapa perspektif tetapi kurang mendalam atau akurat. 4–6: Mengidentifikasi dengan jelas dan secara akurat merepresentasikan beragam perspektif disiplin ilmu yang relevan dengan nuansa dan kedalaman. 0–1: Memperlakukan perspektif secara terpisah.
2. Evaluasi Hubungan timbal balik	Kapasitas untuk menganalisis dan mengevaluasi secara kritis hubungan (misalnya, sinergi, konflik, ketergantungan, trade-off) di antara berbagai perspektif ini. (misalnya, Menjelaskan bagaimana solusi teknis mungkin bertentangan dengan penerimaan sosial, atau bagaimana insentif ekonomi menciptakan dampak lingkungan.)	2–3: Menyebutkan beberapa hubungan tetapi kurang mendalam atau evaluasi kritis. 4–6: Mengevaluasi secara kritis hubungan timbal balik yang kompleks, mengidentifikasi sinergi dan ketegangan, menunjukkan pemahaman yang canggih tentang interaksi di antara mereka.
3. Konstruksi Kerangka Kerja Terpadu/ Sintesis	Kemampuan membangun kerangka kerja, model, atau pemahaman terpadu yang koheren dan melampaui sumbangan disiplin ilmu individual. (misalnya, mengembangkan model konseptual holistik atau argumen yang menyatukan berbagai elemen menjadi satu kesatuan baru yang kohesif.)	0–1: Menyajikan bagian-bagian yang berbeda tanpa integrasi. 2–3: Berusaha menghubungkan ide-ide tetapi kurang koheren atau integrasi yang mendalam; hanya mengagregat. 4–6: Membangun kerangka kerja terpadu yang jelas, koheren, dan baru yang menunjukkan sintesis mendalam dan pemahaman komprehensif yang melampaui jumlah bagian.
4. Generasi Wawasan/ Solusi Holistik	Kapasitas untuk menghasilkan wawasan, mengusulkan solusi, atau memberikan rekomendasi yang menunjukkan pemahaman holistik terhadap masalah dan sifat terintegrasinya. (misalnya, Mengusulkan solusi multifaset yang membahas berbagai dimensi dan saling ketergantungannya.)	0–1: Solusi bersifat spesifik pada disiplin ilmu tertentu atau mengabaikan saling ketergantungan utama. 2–3: Solusi mempertimbangkan beberapa saling ketergantungan tetapi mungkin mengabaikan aspek-aspek penting atau kurang memiliki kedalaman integrasi. 4–5: Solusi bersifat komprehensif, inovatif, dan langsung berasal dari pemahaman terpadu, yang secara efektif mengatasi berbagai dimensi yang saling berinteraksi. 6–7: Solusi menunjukkan integrasi dan orisinalitas yang luar biasa, menawarkan pendekatan baru yang secara mulus mendamaikan saling ketergantungan yang kompleks dan menyarankan implikasi yang lebih luas.

bahasa asli.Tabel 3menguraikan kriteria penilaian dan interpretasinya.

Sebelum investigasi utama, sebuah studi percontohan khusus selama satu bulan telah dilakukan yang melibatkan 30 mahasiswa S1 dari universitas yang sama, dengan profil demografi dan keragaman disiplin ilmu yang serupa. Para peserta percontohan ini menyelesaikan satu versi paralel dari tugas analisis kasus. Selanjutnya, dua penilai independen, setelah menjalani pelatihan standar selama 4 jam yang menekankan kriteria rubrik dan penerapannya secara konsisten, secara independen menilai respons tertulis yang dianonimkan. Analisis Koefisien Korelasi Intrakelas (KKI), yang menggunakan model efek campuran dua arah yang didasarkan pada persetujuan absolut, dilakukan menggunakan data penilaian berpasangan ini. Sebagaimana dijelaskan dalamTabel 4Analisis yang dihasilkan menghasilkan ICC sebesar 0,812 untuk pengukuran tunggal, yang menunjukkan reliabilitas yang baik, dan ICC sebesar 0,896 untuk pengukuran rata-rata, yang menunjukkan reliabilitas yang sangat baik. Koefisien reliabilitas robust yang diperoleh selama fase uji coba ini menegaskan kesesuaian dan konsistensi metodologi penilaian Penilaian Berpikir Integratif untuk penerapannya dalam studi utama.

3.3.2. Data kualitatif: jurnal reflektif dan wawancara kelompok fokus

Melengkapi penilaian kuantitatif, data kualitatif dikumpulkan untuk mengeksplorasi faktor dan mekanisme yang memengaruhi proses berpikir integratif dari perspektif siswa (RQ2). Dua sumber data kualitatif utama digunakan.

Pertama, jurnal reflektif. Jurnal ini berfungsi sebagai sumber data longitudinal selama 16 sesi perkuliahan. Mahasiswa dalam kedua kondisi tersebut diminta setiap dua minggu melalui sistem manajemen pembelajaran perkuliahan untuk merefleksikan aspek-aspek spesifik dari pengalaman mereka. Pertanyaan dirancang dengan cermat untuk mendorong perenungan tentang dinamika kolaboratif dalam tim interdisipliner mereka, tantangan dan keberhasilan dalam menjembatani pengetahuan atau sudut pandang disiplin ilmu, aktivitas spesifik yang dianggap membantu atau menghambat integrasi (dengan pertanyaan yang disesuaikan untuk aktivitas spesifik CPBL dalam kelompok eksperimen), dan perubahan yang dirasakan dalam pendekatan mereka sendiri terhadap masalah kompleks. Refleksi rutin ini memungkinkan pemahaman dan tantangan mahasiswa yang terus berkembang secara langsung.

Kedua, wawancara kelompok fokus semi-terstruktur. Setelah kursus selesai, wawancara ini dilakukan dengan sampel mahasiswa yang ditentukan secara sengaja (sekitar 3-4 kelompok per kondisi, dipilih untuk mewakili beragam latar belakang disiplin ilmu dan pengalaman tim). Protokol wawancara menampilkan pertanyaan terbuka yang dirancang untuk menggali lebih dalam pengalaman keseluruhan peserta dalam kolaborasi interdisipliner. Wawancara ini mengeksplorasi persepsi mereka tentang fasilitator dan hambatan integrasi pengetahuan dalam tim dan struktur kursus, dampak spesifik dari pendekatan pedagogis yang mereka alami, dan refleksi mereka tentang bagaimana (atau apakah) kemampuan mereka untuk berpikir integratif berkembang selama kursus.Kvale dan Brinkmann, 2009). Semua wawancara direkam audio dan ditranskripsi kata demi kata untuk analisis tematik selanjutnya, memberikan wawasan yang kaya dan bernuansa tentang pengalaman siswa.

3.4. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian dirancang untuk membandingkan dua pendekatan pedagogis yang berbeda dalam konteks kursus yang sama.Tabel 5 Perbandingan ini memberikan perbedaan inti antara kondisi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Bagian berikut merinci aktivitas dan alur kerja spesifik untuk setiap kelompok.

3.3.1. Kelompok eksperimen: pendekatan CPBL terstruktur

Siswa yang dialokasikan ke kondisi eksperimen (*N*=36) berpartisipasi dalam proses CPBL interdisipliner terstruktur yang dirancang untuk membangun pemikiran integratif. Setelah penugasan, mereka diorganisasikan ke dalam 8 tim yang sengaja dibentuk dari berbagai disiplin ilmu. Sebagaimana diuraikan secara visual dalam Gambar 1, seluruh intervensi membimbing siswa melalui alur kerja berulang yang sangat terstruktur yang bertujuan untuk berpindah dari analisis luas ke sintesis mendalam.

Proses dimulai dengan analisis masalah multiperspektif yang wajib. Dengan menggunakan Matriks Analisis Perspektif bersama, tim diharuskan untuk secara sistematis mengartikulasikan bagaimana tantangan yang mereka pilih terwujud dan dapat dipahami melalui sudut pandang yang berbeda dari masing-masing disiplin ilmu (misalnya, kendala teknis, dampak sosial ekonomi, hambatan kebijakan). Langkah awal yang berbeda ini memastikan bahwa semua sudut pandang disiplin ilmu diakui dan dihargai secara eksplisit sejak awal. Setelah itu, fokus beralih ke berbagi pengetahuan dan pemetaan visual. Ini lebih dari sekadar menyajikan temuan; tim menggunakan papan tulis daring kolaboratif (misalnya, Miro) untuk menyusun peta konsep bersama atau diagram lingkaran sebab akibat. Aktivitas ini berfungsi sebagai jembatan krusial, membuat hubungan abstrak menjadi nyata dan membantu siswa memvisualisasikan potensi saling ketergantungan dan titik-titik ketegangan.

Titik kritis dalam proses ini adalah fase Pembentukan Kerangka Kerja Integratif yang eksplisit, sebuah hasil akhir yang wajib di tengah proyek. Difasilitasi oleh instruktur dan templat terstruktur, tim ditugaskan untuk bersama-sama membangun kerangka kerja konseptual atau model unik yang mewakili pemahaman bersama dan tersintesis mereka tentang elemen-elemen kunci yang saling berinteraksi dalam permasalahan. Ini adalah tugas kognitif yang paling menantang, menuntut negosiasi yang intens, rekonsiliasi berbagai sudut pandang, dan penciptaan koneksi baru yang melampaui penjajaran sederhana. Akhirnya, proyek ini berpuncak pada penciptaan solusi bersama. Tim secara eksplisit diharuskan untuk

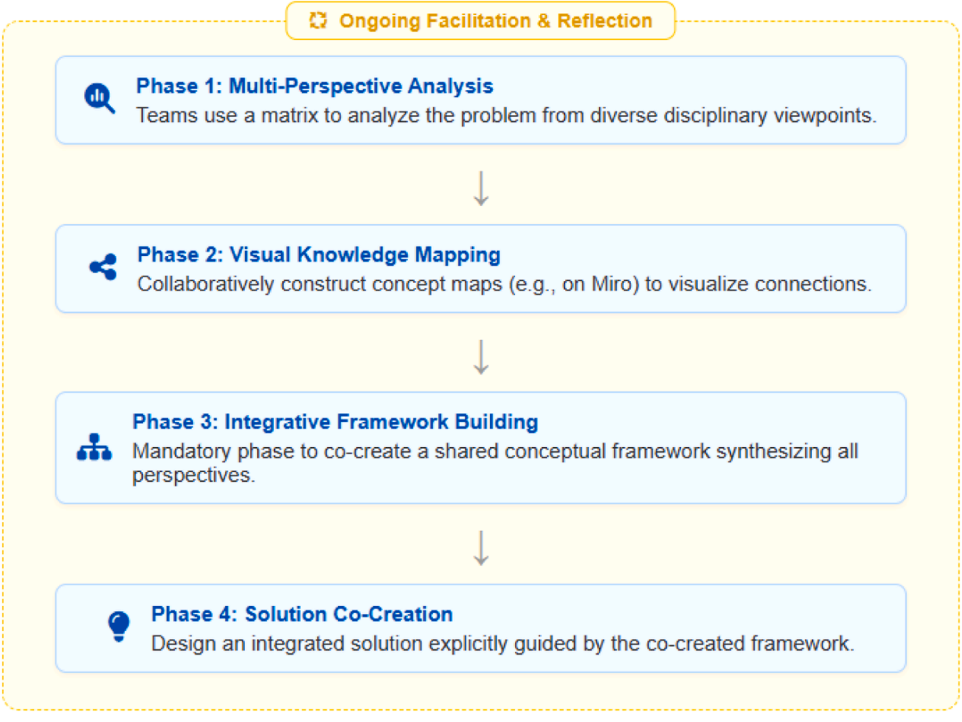
Tabel 4
Keandalan antar penilai untuk penilaian pemikiran integratif (Studi Percontohan).

	Korelasi intrakelas	Interval kepercayaan 95%		Uji F dengan nilai benar 0		
		Batas bawah	Batas atas	Nilai	df1	df2
Ukuran Tunggal	. 812	. 565	. 938	9.645	29	29
Ukuran Rata-rata	. 896	. 722	. 968	9.645	29	29

Model efek campuran dua arah di mana efek orang bersifat acak dan efek ukuran (penilai) bersifat tetap.

Tabel 5
Perbandingan kondisi kelompok eksperimen dan kontrol.

Dimensi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Filsafat Pemandu	Pembelajaran adalah proses kolaboratif yang dipandu untuk membangun pemahaman bersama dan terintegrasi.	Pembelajaran dicapai dengan memecah tugas besar dan mengoordinasikan penyelesaian komponen-komponennya. Proses ini dimulai dengan memecah masalah kompleks menjadi sub-masalah yang lebih kecil, yang seringkali selaras dengan keahlian masing-masing anggota. Integrasi terutama terjadi di akhir proyek, menyatukan kontribusi-kontribusi terpisah menjadi laporan akhir yang kohesif.
Pendekatan Masalah	Dimulai dengan menganalisis masalah secara sistematis dari semua sudut pandang disiplin untuk menciptakan pemahaman yang luas.	
Integrasi Pusat Mekanisme	Suatu hasil yang wajib disampaikan di tengah proyek di mana semua tim harus bersama-sama membuat model konseptual yang merangkum semua perspektif.	
Bimbingan & Dukungan	Instruktur bertindak sebagai pemandu proses; menyediakan alat khusus (misalnya, Miro, matriks analisis) untuk mendukung integrasi.	Instruktur bertindak sebagai pakar materi pelajaran; siswa menggunakan alat umum (misalnya, Google Docs) untuk koordinasi.
Fokus Refleksi	Jurnal ini secara khusus menargetkan tantangan kognitif dan sosial serta keberhasilan integrasi pengetahuan.	Jurnal berfokus pada kemajuan proyek secara keseluruhan, pembelajaran konten, dan tantangan kerja tim secara umum.


Ongoing Facilitation & Reflection
Phase 1: Multi-Perspective Analysis
Teams use a matrix to analyze the problem from diverse disciplinary viewpoints.
Phase 2: Visual Knowledge Mapping
Collaboratively construct concept maps (e.g., on Miro) to visualize connections.
Phase 3: Integrative Framework Building
Mandatory phase to co-create a shared conceptual framework synthesizing all perspectives.
Phase 4: Solution Co-Creation
Design an integrated solution explicitly guided by the co-created framework.

Gambar 1. Alur kerja proses CPBL terstruktur kelompok eksperimen.

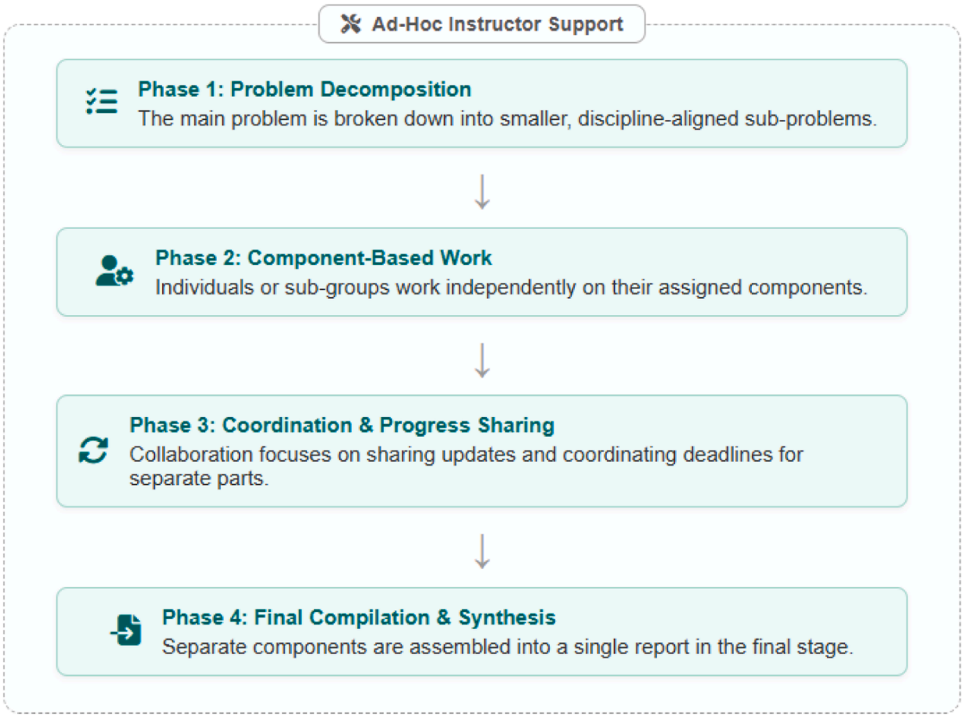
mendemonstrasikan bagaimana intervensi yang mereka usulkan berasal dari dan selaras dengan kerangka kerja integratif yang telah mereka tetapkan, memastikan bahwa produk akhir merupakan hasil langsung dan logis dari upaya integrasi mendalam mereka. Sepanjang alur kerja ini, instruktur bertindak sebagai fasilitator proses, mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menyelidik dan memandu penggunaan alat-alat integrasi, sementara arahan refleksi yang disematkan mendorong mahasiswa untuk terus mengevaluasi proses berpikir integratif mereka sendiri.

3.3.2. Kelompok kontrol: Pendekatan kolaboratif tradisional

Sejalan dengan kelompok eksperimen, siswa dalam kondisi kontrol (*N*=36) juga diorganisasikan ke dalam 8 tim interdisipliner untuk mengerjakan mata kuliah yang sama. Namun, alur kerja mereka mencerminkan model kolaborasi interdisipliner yang lebih tradisional dan linier, seperti yang digambarkan dalamGambar 2 Pendekatan ini, meskipun kolaboratif, tidak memiliki kerangka kerja eksplisit untuk integrasi yang mendalam dan berkelanjutan yang menjadi ciri khas kondisi eksperimental.

Proses untuk kelompok kontrol biasanya dimulai dengan dekomposisi masalah. Alih-alih mengeksplorasi masalah dari semua sudut secara bersamaan, tim dipandu untuk memecah tantangan kompleks menjadi sub-masalah atau komponen yang lebih mudah dikelola, yang seringkali secara implisit selaras dengan keahlian masing-masing anggota tim. Hal ini mengarah pada fase kerja berbasis komponen, di mana individu atau sub-kelompok disiplin ilmu bekerja secara relatif terisolasi dalam tugas yang diberikan. Kolaborasi pada tahap ini terutama berfokus pada koordinasi dan berbagi kemajuan, dengan tim bertemu untuk memberikan informasi terbaru dan memastikan jadwal yang selaras, alih-alih untuk menegosiasikan makna atau membangun pemahaman bersama.

Akibatnya, integrasi yang signifikan ditunda hingga tahap kompilasi dan sintesis akhir. Pada tahap akhir inilah komponen-komponen yang dikembangkan secara terpisah dirangkai menjadi laporan dan presentasi proyek akhir. Sintesis ini seringkali melibatkan pembuatan


Ad-Hoc Instructor Support
Phase 1: Problem Decomposition
The main problem is broken down into smaller, discipline-aligned sub-problems.
Phase 2: Component-Based Work
Individuals or sub-groups work independently on their assigned components.
Phase 3: Coordination & Progress Sharing
Collaboration focuses on sharing updates and coordinating deadlines for separate parts.
Phase 4: Final Compilation & Synthesis
Separate components are assembled into a single report in the final stage.

Gambar 2. Alur kerja kolaborasi tradisional grup kontrol.

menghubungkan narasi dan memastikan konsistensi di seluruh bagian, tetapi hal ini tidak selalu berasal dari kerangka kerja interdisipliner yang dinegosiasikan secara mendalam dan diciptakan bersama yang dikembangkan sebelumnya dalam proses tersebut. Peran instruktur konsisten dengan model ini, bertindak sebagai penasihat atau konsultan konten. Dukungan ad-hoc ini biasanya diberikan ketika tim meminta keahlian disiplin ilmu tertentu, tetapi instruktur tidak secara proaktif memfasilitasi teknik integrasi lintas disiplin. Demikian pula, refleksi bersifat lebih umum, berfokus pada kemajuan proyek secara keseluruhan dan dinamika kerja tim, alih-alih proses kognitif spesifik dari integrasi pengetahuan.

3.5. Pengumpulan data

Pelaksanaan prosedur studi utama berlangsung selama 16 sesi semester Musim Dingin 2024, setelah persiapan pra-kuliah yang krusial. Salah satu langkah persiapan utama adalah lokakarya pelatihan khusus selama 6 jam bagi dua instruktur mata kuliah, satu ditugaskan untuk kondisi eksperimen dan yang lainnya untuk kondisi kontrol. Pelatihan ini berfokus pada pengenalan mereka terhadap desain penelitian secara keseluruhan, pertimbangan etika, pelaksanaan standar penilaian pra-dan pasca-intervensi, dan yang terpenting, kegiatan pedagogis spesifik, linimasa, perangkat (untuk kelompok CPBL), dan peran fasilitatif versus konsultatif yang dibutuhkan oleh masing-masing kelompok. Pengumpulan data diintegrasikan secara cermat ke dalam linimasa mata kuliah untuk menangkap perubahan dalam pemikiran integratif dan mengumpulkan persepsi mahasiswa selama periode intervensi.

Kursus dimulai pada Minggu ke-1 dengan perkenalan, proses persetujuan berdasarkan informasi, dan pemberian pra-tes untuk semua peserta. Fase kerja proyek inti berlangsung dari Minggu ke-2 hingga Minggu ke-15, di mana tim mengikuti protokol khusus yang dirinci untuk kondisi yang ditugaskan, di samping pengumpulan jurnal reflektif dua mingguan. Selama periode ini, reflektif dua mingguan

Tabel 6
Proses pengumpulan data.

Minggu	Kegiatan Utama Kelompok Eksperimen	Aktivitas Utama Kelompok Kontrol	Data yang Dikumpulkan
Pra-Kursus	Pelatihan instruktur difokuskan pada fasilitasi CPBL, alat integrasi, protokol & penilaian.	Pelatihan instruktur difokuskan pada peran penasihat konten, dukungan kolaborasi tradisional, protokol &penilaian.	Pelatihan instruktur dilakukan
Minggu 1	Awal kursus, Proses persetujuan, Pembentukan Tim Interdisipliner.	Awal kursus, Proses persetujuan, Pembentukan Tim Interdisipliner.	Tes pra-diberikan kepada semua peserta.
Minggu 2–15	Pekerjaan Proyek CPBL Terstruktur.	Pekerjaan Proyek Kolaboratif Tradisional.	Jurnal Reflektif dua mingguan dikumpulkan.
Minggu ke-16	Pengajuan dan Presentasi Akhir.	Pengajuan dan Presentasi Akhir.	Observasi berkelanjutan oleh instruktur. Tes pasca diberikan kepada semua peserta.
Pasca Kursus	Pekerjaan proyek telah selesai.	Pekerjaan proyek telah selesai.	Wawancara Kelompok Fokus semi-terstruktur dilakukan dengan sampel yang bertujuan dari kedua kondisi.

Entri jurnal dikumpulkan dari semua mahasiswa. Minggu ke-16 meliputi pelaksanaan pasca-tes dan kegiatan proyek akhir. Wawancara kelompok fokus semi-terstruktur dilakukan segera setelah perkuliahan berakhir, untuk mengumpulkan wawasan kualitatif dari sampel mahasiswa yang dipilih secara sengaja dari kedua kondisi tersebut.Tabel 6menyediakan gambaran menyeluruh tentang proses pengumpulan data, menyelaraskan pengukuran spesifik dengan aktivitas utama dan titik waktu untuk kelompok eksperimen dan kontrol.

4. Hasil

4.1. Dampak CPBL terhadap keterampilan berpikir integratif

Untuk mengevaluasi efektivitas intervensi CPBL interdisipliner terstruktur dibandingkan dengan pendekatan kolaboratif tradisional, keterampilan berpikir integratif mahasiswa dinilai di awal (pra-tes) dan akhir (pasca-tes) perkuliahan.×2 ANOVA campuran dilakukan untuk menguji pengaruh Waktu (pra-tes vs. pasca-tes) dan Kelompok (Eksperimental vs. Kontrol) pada skor penilaian.

4.1.1. Statistik deskriptif

Tabel 7menampilkan rata-rata dan simpangan baku untuk skor penilaian berpikir integratif kedua kelompok pada pra-tes dan pasca-tes. Hasil ini juga digambarkan secara visual dalamGambar 3Sampel independen *T*-tes mengkonfirmasi kesetaraan dasar, menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam skor pra-tes antara eksperimen (*M*=10,85,*SD*=2.15) dan kelompok kontrol (*M*=10.70, *SD*= 2.25), *T*(70) = 0,32,*P*= .754.

4.1.2. Hasil analisis univariat untuk efek utama dan efek interaksi

Hasil dari 2×2 ANOVA campuran disajikan dalamTabel 8Analisis mengungkapkan efek utama yang signifikan untuk Waktu,*F*(1, 70) = 36.55,*p* <.001, sebagianη^2 = 0,34, yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan, skor berpikir integratif siswa meningkat secara signifikan dari pra-tes (*M* =10.78) untuk pasca-tes (*M*=14.05). Terdapat pula efek utama yang signifikan bagi Grup,*F*(1, 70) = 8,50,*P*= .005, sebagianη^2 = 0,11. Yang terpenting, efek-efek utama ini dikualifikasikan oleh efek interaksi Waktu * Grup yang signifikan secara statistik,*F*(1, 70) = 12,45,*P*= .001, sebagianη^2 = 0,15. Interaksi yang signifikan ini menunjukkan bahwa perubahan skor berpikir integratif dari waktu ke waktu berbeda antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang menunjukkan bahwa intervensi CPBL memiliki dampak positif yang berbeda.

4.1.3. Hasil analisis efek sederhana

Perbandingan berpasangan dilakukan untuk menganalisis interaksi Waktu * Kelompok yang signifikan. Hasilnya, yang membandingkan perbedaan kelompok pada setiap titik waktu dan perubahan dalam kelompok dari waktu ke waktu, disajikan dalamTabel 9Analisis efek sederhana mengkonfirmasi bahwa meskipun tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok pada pra-tes (*P*= .754), kelompok eksperimen memperoleh skor yang signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol pada post-test (*p* <.001). Lebih lanjut, dengan memeriksa perubahan dalam kelompok, kedua kelompok menunjukkan peningkatan yang signifikan secara statistik dari pra-tes ke pasca-tes. Namun, besarnya peningkatan jauh lebih besar pada kelompok eksperimen (Selisih Rata-rata = 4,80,*p* <.001) dibandingkan dengan kelompok kontrol (Perbedaan Rata-rata = 1,75,*P*= .002). Hasil ini dengan jelas menggambarkan interaksi yang signifikan, menunjukkan efektivitas intervensi CPBL terstruktur yang unggul.

4.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses berpikir integratif

Untuk memahami mekanisme di balik peningkatan kuantitatif yang diamati, analisis tematik terhadap data kualitatif dilakukan. Meskipun hasil statistik menunjukkan bahwa intervensi CPBL terstruktur lebih efektif, analisis jurnal reflektif dan wawancara kelompok fokus berusaha menjelaskan mengapa dan bagaimana peningkatan perkembangan ini terjadi dari perspektif mahasiswa. Analisis ini mengidentifikasi lima tema utama yang mencirikan pengalaman mahasiswa dalam kolaborasi interdisipliner dan integrasi pengetahuan. Tinjauan umum tema-tema ini disajikan dalamTabel 10, diikuti dengan penjabaran terperinci masing-masing.

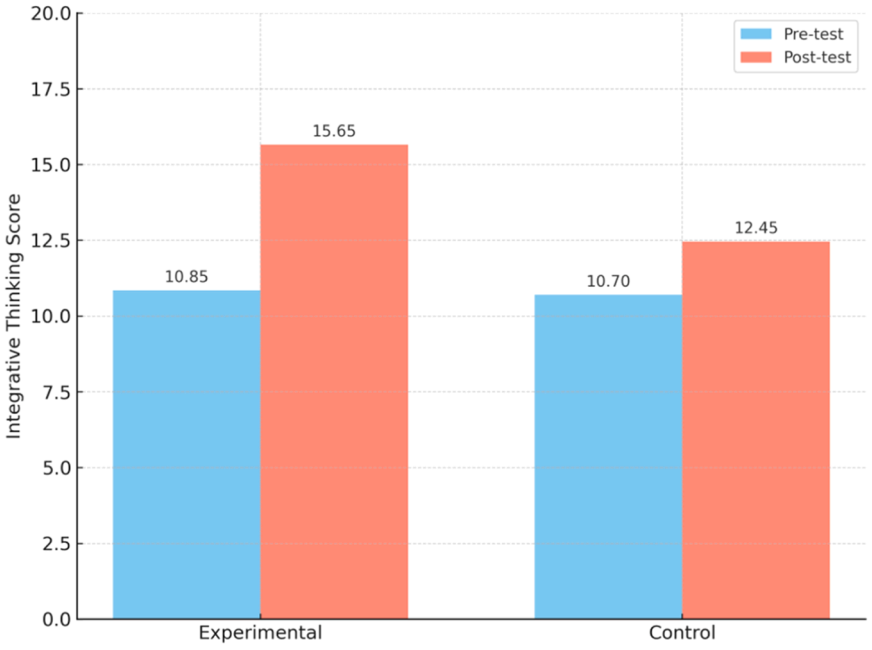
4.2.1. Perancah terstruktur sebagai katalis

Tema yang menonjol, terutama di antara mahasiswa dalam kelompok eksperimen, adalah nilai yang dirasakan dari aktivitas dan alat terstruktur yang dirancang untuk secara eksplisit mendukung integrasi. Fase "Pembentukan Kerangka Kerja Integratif" yang diwajibkan sering disebut sebagai momen penting, meskipun menantang. Seorang mahasiswa merenung, "Harus benar-benar menggambar koneksi dan membangun kerangka kerja itu bersama-sama itu sulit, tetapi itu memaksa kami untuk berhenti berpikir dalam kotak-kotak kami yang terpisah dan mencari tahu bagaimana segala sesuatunya benar-benar terhubung" (EG3). Penggunaan alat visual bersama seperti Miro untuk pemetaan konsep dan analisis perspektif juga disorot sebagai hal yang bermanfaat. "Melihat ide setiap orang

Tabel 7
Statistik deskriptif untuk pemikiran integratif.

Kelompok	Waktu	*N*	*M*	*SD*
Kelompok Eksperimen	Pra-tes	36	10.85	2.15
	Pasca-tes	36	15.65 jam 2.30	
Kelompok Kontrol	Pra-tes	36	10.70	2.25
	Pasca-tes	36	pukul 12.45	2.41

Skor dapat berkisar dari 0 hingga 25 berdasarkan kriteria rubrik.



Gambar 3. Skor berpikir integratif rata-rata menurut kelompok dan waktu, dengan batang SE.

Tabel 8
Hasil analisis univariat untuk efek utama waktu, kelompok, dan efek interaksi pada pemikiran integratif.

Sumber	*df*	*SS*	*MS*	*F*	*P*	Sebagian η^2
Efek Dalam Subjek						
Waktu	1	185.06	185.06	36.55**	. 001	. 34
Waktu * Grup	1	63.01	63.01	pukul 12.45**	. 001	. 15
Kesalahan (Waktu)	70	354.34	5.06			
Kelompok Efek Antar-Subjek	1	91.16	91.16	8.50**	. 005	. 11
Kesalahan (Grup)	70	750,07	10.72			

** p <.01.

Tabel 9
Perbandingan berpasangan untuk efek sederhana pada pemikiran integratif.

Perbandingan	Perbedaan rata-rata	Kesalahan standar	*P*	Interval kepercayaan 95%
Perbandingan Kelompok pada Waktu Pra-tes (EG vs. CG)	. 15	. 48	. 754	(−0,80, 1,10)
Pasca-tes (EG vs. CG)	3.20*	. 75	. 014	(1,70, 4,70)
Perbandingan Waktu dalam Kelompok				
Dalam Pengalaman (Pasca vs. Pra)	4.80*	. 53	. 024	(3.74, 5.86)
Dalam Ctrl (Post vs. Pre)	1,75*	. 52	. 012	(0,69, 2,81)

* p <tanggal 05.

"Peta visual di Miro membantu kami mengidentifikasi tumpang tindih dan kesenjangan jauh lebih mudah daripada sekadar berbicara," ujar siswa lain (EG2). Meskipun beberapa orang awalnya merasa strukturnya agak kaku, sebagian besar kemudian menyadari bagaimana struktur tersebut menyediakan jalur yang diperlukan melalui ambiguitas inheren dalam pemecahan masalah interdisipliner, bertindak sebagai katalis untuk sintesis yang lebih mendalam daripada yang mereka rasa akan terjadi tanpanya.

4.2.2. Menavigasi perbedaan disiplin: tantangan dan sinergi

Mahasiswa di kedua kelompok secara konsisten menggambarkan pengalaman bekerja dengan rekan sejawat dari latar belakang akademis yang berbeda sebagai pedang bermata dua, menghadirkan tantangan yang signifikan sekaligus peluang unik untuk bersinergi. Hambatan komunikasi sering disebutkan, yang berasal dari perbedaan jargon, asumsi, dan metode penyelidikan yang umum. "Mencoba menjelaskan model ekonomi kepada para insinyur, dan memahami kendala teknis mereka..."Pada awalnya, kami berbicara dalam bahasa yang berbeda," aku salah satu peserta (CG14). Namun, mengatasi rintangan ini sering dikaitkan dengan momen-momen wawasan dan menghasilkan pemikiran yang lebih kuat.

Tabel 10
Tema-tema utama yang memengaruhi pengalaman dan pengembangan pemikiran integratif.

Tema	Deskripsi Singkat	Kata Kunci Ilustratif
Perancah Terstruktur sebagai Katalis	Nilai yang dirasakan dari alat eksplisit (misalnya, matriks, peta) dan fase yang diamanatkan (terutama pembangunan kerangka kerja) dalam memandu dan memungkinkan integrasi pengetahuan.	“Fase kerangka kerja adalah kunci”; Alat visualisasi; Proses terpandu; Mengatasi ambiguitas
Menavigasi Disiplin Perbedaan: Tantangan dan Sinergi	Pengalaman terkait dengan menjembatani kesenjangan antardisiplin, termasuk rintangan komunikasi dan menghasilkan wawasan baru dari beragam perspektif.	Hambatan terminologi; Pengambilan perspektif; "Momen Aha"; Solusi yang lebih kaya
Peran Penting Kolaborasi Dinamika	Dampak komunikasi intra-tim, kepercayaan, rasa saling menghormati, dan pembagian beban kerja terhadap kualitas dan kemudahan proses integrasi.	Komunikasi terbuka; Kepercayaan; Resolusi konflik; Tanggung jawab bersama; Ketimpangan partisipasi.
Panduan Fasilitatif vs. Konten Keahlian: Peran Instruktur yang Dirasakan	Persepsi mahasiswa terhadap peran instruktur, membandingkan pengalaman kelompok CPBL dengan fasilitasi proses dan kelompok kontrol dengan bimbingan konten.	Proses tanya jawab vs. jawaban; Mendorong otonomi; Dukungan tepat waktu; "Membuat kami berpikir sendiri"
Mengembangkan Metakognitif Kesadaran dan Kapasitas Integratif	Refleksi siswa tentang perubahan dalam proses berpikir mereka sendiri, termasuk peningkatan kemampuan untuk melihat hubungan, mengelola kompleksitas, dan menghargai sintesis.	Melihat hubungan; Berpikir berbeda; Nilai sintesis; Kesadaran diri; Menangani kompleksitas

Seorang anggota kelompok CPBL menyatakan, "Kadang-kadang itu membuat frustrasi, tetapi ketika kami akhirnya memahami sudut pandang sosiolog tentang dampak komunitas, itu benar-benar mengubah desain teknis kami...Hal ini menghasilkan solusi yang jauh lebih baik dan lebih holistik" (EG11). Proses negosiasi aktif berbagai perspektif ini dianggap fundamental bagi proses berpikir integratif itu sendiri, yang mendorong siswa keluar dari zona nyaman disiplin ilmu mereka.

4.2.3. Peran penting dinamika kolaboratif

Kualitas kolaborasi intra-tim muncul sebagai faktor krusial yang memengaruhi keberhasilan dan pengalaman integrasi pengetahuan bagi mahasiswa di kedua kondisi tersebut. Komunikasi yang efektif, rasa saling menghormati, kepercayaan yang terjalin, dan distribusi beban kerja yang adil berulang kali diidentifikasi sebagai fasilitator. "Kelompok kami langsung terasa cocok. Semua orang mendengarkan, semua orang berkontribusi. Hal ini membuat penyelesaian bagian integrasi terasa seperti teka-teki bersama, bukan pertempuran," lapor seorang mahasiswa (EG25). Sebaliknya, dinamika yang buruk, seperti kurangnya komunikasi, konflik yang belum terselesaikan, atau anggapan adanya pihak yang dirugikan, menciptakan hambatan yang signifikan. "Sulit untuk mengintegrasikan apa pun ketika satu orang tidak memberikan kontribusinya atau terus-menerus mengabaikan ide dari disiplin ilmu lain," keluh seorang peserta (CG4). Meskipun relevan untuk semua tim, keberhasilan navigasi dinamika kolaboratif tampak sangat krusial dalam kelompok CPBL di mana integrasi yang lebih mendalam secara eksplisit diperlukan di seluruh proses, tidak hanya selama perakitan akhir.

4.2.4. Bimbingan fasilitatif vs. keahlian konten: Peran instruktur yang dirasakan

Persepsi mahasiswa terhadap peran instruktur sangat berbeda antara kedua kondisi tersebut dan memengaruhi pendekatan mereka terhadap integrasi. Peserta dalam kelompok CPBL sering berkomentar tentang pentingnya peran instruktur sebagai "fasilitator proses" alih-alih pakar konten yang memberikan jawaban langsung. "Instruktur tidak memberi tahu kami apa yang harus dipikirkan, tetapi mengajukan pertanyaan yang membuat kami berpikir tentang bagaimana karya kami terhubung."..."Tujuannya adalah memandu proses kami," jelas seorang mahasiswa (EG19). Sikap fasilitatif ini dipandang memberdayakan otonomi mahasiswa dan mendorong keterlibatan kognitif yang lebih mendalam dengan tantangan integrasi itu sendiri. Meskipun mahasiswa dalam kelompok kontrol menghargai keahlian disiplin ilmu yang diberikan oleh instruktur mereka (yang lebih berperan sebagai "penasihat konten"), komentar mereka lebih jarang berfokus pada panduan yang secara khusus ditujukan untuk proses integrasi pengetahuan lintas disiplin ilmu, yang selaras dengan desain intervensi. Seorang mahasiswa kelompok kontrol mengatakan, "Mendapatkan umpan balik dari instruktur mengenai bagian saya dalam proyek ini sangat membantu, tetapi menghubungkan semuanya sebagian besar merupakan sesuatu yang kami pahami (atau coba) pada akhirnya" (CG13).

4.2.5. Mengembangkan kesadaran metakognitif dan kapasitas integratif

Banyak mahasiswa, terutama dalam kelompok CPBL, mengungkapkan peningkatan kesadaran akan proses berpikir mereka sendiri dan perkembangan yang dirasakan dalam kapasitas berpikir integratif mereka selama perkuliahan. Refleksi mereka sering kali mencakup komentar tentang belajar "melihat gambaran yang lebih besar", "menghargai berbagai cara mengetahui", dan "secara aktif mencari koneksi alih-alih hanya berfokus pada bagian saya". Seorang mahasiswa menulis, "Sebelum perkuliahan ini, saya hanya berfokus pada sisi teknis. Sekarang, saya otomatis juga memikirkan aspek sosial dan ekonomi. Rasanya pendekatan saya terhadap masalah telah berubah secara fundamental" (EG24). Yang lain mencatat peningkatan kenyamanan dalam menghadapi ambiguitas dan kompleksitas. Kesadaran metakognitif yang muncul dan pertumbuhan kapasitas integratif yang dirasakan sendiri ini menunjukkan bahwa sifat pengalaman CPBL yang imersif, terstruktur, dan reflektif tidak hanya mendorong penerapan tetapi juga internalisasi kebiasaan berpikir integratif.

5. Diskusi

5.1. Kekuatan CPBL terstruktur

Mengonfirmasi hipotesis utama, temuan kuantitatif secara meyakinkan menunjukkan bahwa partisipasi dalam lingkungan CPBL interdisipliner yang terstruktur menghasilkan peningkatan yang jauh lebih besar dalam keterampilan berpikir integratif mahasiswa dibandingkan dengan keterlibatan dalam model kolaboratif yang lebih tradisional dan kurang terstruktur. Meskipun mahasiswa dalam kedua kondisi menunjukkan peningkatan dari pra-tes hingga pasca-tes, yang menunjukkan adanya pembelajaran inheren dalam konteks proyek interdisipliner yang menantang itu sendiri, besarnya

Peningkatan dalam kelompok CPBL jauh lebih besar, yang ditegaskan oleh ukuran efek yang besar. Hasil ini memberikan dukungan empiris yang kuat terhadap proposisi bahwa struktur pedagogis yang dirancang secara sengaja, yang lebih dari sekadar mengelompokkan siswa dari berbagai disiplin ilmu, sangat penting untuk secara efektif mengembangkan kapasitas kognitif yang canggih untuk mensintesis pengetahuan lintas domain (Boix Mansilla, 2010).

Keunggulan kuantitatif ini diperkuat oleh temuan kualitatif kami, yang menjelaskan mekanisme pendorong keberhasilan ini dan menjawab pertanyaan kritis apakah peningkatan tersebut disebabkan oleh pendekatan CPBL itu sendiri atau hanya sekadar tugas "kerangka kerja" tunggal. Data kami menunjukkan bahwa kerangka kerja merupakan fitur puncak yang tak terpisahkan dari ekosistem CPBL yang lebih luas. Narasi mahasiswa secara konsisten menyoroti peran penting perancah eksplisit – khususnya fase pembentukan kerangka kerja integratif yang diwajibkan dan penggunaan alat visualisasi bersama – dalam memaksakan koneksi kognitif yang mungkin akan tetap dangkal. Mengalami dan menavigasi perbedaan disiplin ilmu, meskipun awalnya menghadirkan hambatan komunikasi terkait jargon dan epistemologi yang berbeda (Lattuca dkk., 2004), pada akhirnya mendorong pengambilan perspektif dan pembentukan ide sinergis, yang dianggap sebagai bagian integral dari proses integratif itu sendiri. Lebih lanjut, kualitas dinamika kolaboratif muncul sebagai mediator yang krusial. Peran fasilitatif yang khas yang diadopsi oleh instruktur CPBL, yang menekankan bimbingan proses daripada penyampaian konten, dianggap memberdayakan mahasiswa untuk bergulat secara autentik dengan kompleksitas sintesis. Oleh karena itu, keseluruhan proses terstruktur—bukan hanya satu komponen—lah yang mendorong pertumbuhan ini.

5.2. Dialog dengan literatur dan kontribusi terhadap keterampilan berpikir

Menempatkan temuan-temuan ini dalam literatur yang lebih luas menegaskan dan memperluas pengetahuan yang ada. Dampak positif secara umum sejalan dengan penelitian ekstensif yang menunjukkan manfaat Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dan pendekatan kolaboratif untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti berpikir kritis dan pemecahan masalah (Dochy dkk., 2003;Hmelo-Silver, 2004). Namun, penelitian ini memberikan kontribusi yang lebih spesifik dengan menilai pemikiran integratif secara langsung sebagai kompetensi yang berbeda dan menggunakan penilaian kinerja yang tervalidasi, sehingga mengatasi kesenjangan yang ditemukan di mana penelitian PBL sebelumnya sering menggunakan ukuran hasil yang lebih luas atau berfokus pada disiplin ilmu tunggal (Anggraeni dkk., 2023;Hursen, tahun 2020).

Karya ini berkontribusi langsung pada tema edisi khusus tentang pengembangan keterampilan berpikir. Berpikir integratif merupakan keterampilan tingkat tinggi yang sangat penting, menuntut interaksi yang canggih antara berpikir kritis (dalam mengevaluasi beragam perspektif) dan berpikir kreatif (dalam mensintesisnya menjadi satu kesatuan yang baru). Temuan kami menunjukkan bahwa mengembangkan keterampilan yang kompleks seperti itu bukan sekadar mentransmisikan pengetahuan yang terintegrasi, tetapi juga mengorkestrasi pengalaman yang menuntut konstruksinya yang aktif dan kolaboratif.Sychev, tahun 2024Dari sudut pandang teoretis, hasil penelitian ini menggarisbawahi kekuatan prinsip-prinsip pembelajaran konstruktivis dan sosiokultural yang diterapkan dalam lingkungan yang dirancang secara sengaja. CPBL, sebagaimana diterapkan di sini, menciptakan zona perkembangan proksimal (Vygotsky, tahun 1978) di mana siswa, dengan dukungan teman sebaya, alat bantu, dan bimbingan fasilitatif, dapat secara kolektif bergulat dengan tugas-tugas kognitif yang berada di luar jangkauan individu mereka.

5.3. Implikasi bagi praktik pedagogis

Secara praktis, temuan-temuan ini menawarkan beberapa implikasi yang dapat ditindaklanjuti bagi praktik pendidikan tinggi. Pendidik yang ingin mengembangkan pemikiran integratif sebaiknya mempertimbangkan untuk mengadopsi model CPBL terstruktur yang menggabungkan elemen-elemen spesifik yang terbukti efektif di sini: permasalahan autentik yang tidak terstruktur dan menuntut masukan lintas disiplin, tim mahasiswa yang heterogen, perangkat perancah yang eksplisit (misalnya, matriks analisis perspektif, platform visualisasi bersama, templat pembangun kerangka kerja), fase-fase yang diwajibkan untuk sintesis, dan kesempatan terstruktur untuk refleksi atas proses integrasi itu sendiri. Elemen-elemen ini secara kolektif menciptakan lingkungan belajar yang disengaja di mana kerja kognitif integrasi yang seringkali tak terlihat menjadi eksplisit dan mudah dikelola oleh mahasiswa. Lebih penting lagi, pelatihan instruktur sebaiknya menekankan pergeseran dari pakar konten menjadi fasilitator proses. Transformasi ini krusial, karena peran utama fasilitator adalah merancang pengalaman belajar itu sendiri, alih-alih sekadar menyampaikan informasi. Sebagaimana disoroti olehSelznick dkk. (2024), instruktur memainkan peran penting dalam perjalanan pembelajaran ini, dan mereka harus dilengkapi dengan keterampilan untuk memandu penyelidikan kolaboratif, mengelola dinamika kelompok, dan mengajukan pertanyaan yang merangsang sintesis daripada memberikan jawaban khusus disiplin ilmu (Hmelo-Silver & Barrows, 2006). Hal ini membutuhkan komitmen pedagogis untuk merangkul ambiguitas dan menumbuhkan otonomi kognitif siswa saat mereka bersama-sama menghadapi tantangan kompleks.

5.4. Keterbatasan dan Arah untuk Penelitian Masa Depan

Mengakui keterbatasan penelitian ini memberikan konteks yang diperlukan. Beroperasi dalam mata kuliah nyata memberikan validitas ekologis tetapi memperkenalkan kendala desain kuasi-eksperimental, yang menghalangi pengacakan murni. Selain itu, temuan ini berasal dari satu mata kuliah di satu universitas dalam konteks budaya tertentu, yang berpotensi membatasi generalisasi. Data kualitatif, meskipun kaya, bergantung pada laporan diri mahasiswa. Berdasarkan temuan ini, penelitian di masa mendatang dapat mengeksplorasi beberapa arah secara bermanfaat. Diperlukan studi replikasi dalam konteks institusi yang beragam dan dengan campuran disiplin ilmu yang berbeda. Lebih lanjut, menanggapi area kunci untuk pengembangan, penelitian di masa mendatang harus memeriksa apakah peningkatan yang diamati dalam berpikir integratif diterjemahkan menjadi solusi masalah berkualitas lebih tinggi yang terukur atau kinerja proyek akhir. Hal ini akan menghubungkan proses kognitif dengan hasil nyata. Akhirnya, menyelidiki proses kognitif secara lebih langsung, mungkin menggunakan protokol berpikir keras atau menganalisis artefak mahasiswa, dapat menawarkan wawasan yang lebih mendalam tentang mekanisme perubahan (Barth dkk., 2023).

6. Kesimpulan

Studi ini memberikan bukti kuat bahwa pendekatan CPBL interdisipliner yang terstruktur secara sengaja secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir integratif siswa secara lebih efektif dibandingkan model kolaboratif tradisional. Keunggulan kuantitatif kelompok CPBL, ditambah dengan wawasan kualitatif, menggarisbawahi bahwa efektivitasnya bukan berasal dari satu komponen tunggal, melainkan dari desain pedagogis yang terintegrasi. Kombinasi perancah integrasi yang eksplisit, negosiasi yang difasilitasi lintas batas disiplin ilmu, dinamika kolaboratif yang positif, dan panduan berorientasi proses inilah yang menciptakan ekosistem yang kondusif untuk mengembangkan kompetensi kompleks ini. Dengan menunjukkan model yang layak dan efektif untuk melampaui pelatihan disiplin ilmu yang terisolasi, penelitian ini menawarkan panduan praktis yang berharga bagi para pendidik dan institusi. Penelitian ini menegaskan kembali komitmen untuk membekali lulusan dengan kapasitas esensial untuk mensintesis beragam pengetahuan dan perspektif, sehingga mempersiapkan mereka dengan lebih baik untuk menavigasi dan berkontribusi secara bermakna bagi dunia yang semakin saling terhubung dan multifaset.

Pendanaan

Penelitian ini didukung oleh Proyek Reformasi Pendidikan Pascasarjana "Rencana Lima Tahun ke-14" Universitas Zhejiang, yaitu "Eksplorasi dan Praktik Pengembangan Bakat yang Serbaguna dan Inovatif melalui Studi Interdisipliner dan Lintas Disiplin".

Pernyataan kontribusi kepenulisan CRediT

Yanyi Wu: Penulisan – draf asli, Supervisi, Metodologi, Investigasi, Analisis formal, Konseptualisasi, Penulisan – tinjauan & penyuntingan.**Xinyulu:**Validasi, Investigasi, Analisis formal, Kurasi data.**Chenghua Lin:**Supervisi, Analisis formal, Konseptualisasi, Penulisan – draf asli.

Deklarasi kepentingan yang bersaing

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Ketersediaan data

Data akan tersedia berdasarkan permintaan.

Referensi

Aalan, A. (2021). Pembelajaran berbasis masalah dalam kelas daring langsung: capaian pembelajaran, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan komunikasi, dan interaksi.*Komputer & Pendidikan, 171*, Pasal 104237.https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104237

Almulla, MA (2020). Efektivitas pendekatan pembelajaran berbasis proyek (PBL) sebagai cara untuk melibatkan siswa dalam pembelajaran.*SAGE Terbuka, 10*(3), 1–15.https://doi.org/10.1177/2158244020938702

Anggraeni, DM, Prahani, B., Suprapto, N., Shofiyah, N., & Jatmiko, B. (2023). Tinjauan sistematis penelitian pembelajaran berbasis masalah dalam menumbuhkan berpikir kritis. keterampilan.*Keterampilan Berpikir dan Kreativitas, 49*, Pasal 101334.https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101334

Assen, JHE, & Otting, H. (2022). Pembelajaran kolektif guru: Sejauh mana fasilitator merangsang penggunaan konteks sosial, teori, dan praktik sebagai sumber pembelajaran? sedang belajar?*Pengajaran dan Pendidikan Guru, 114*, Pasal 103702.https://doi.org/10.1016/
j.tate.2022.103702 Barber, JP (2020).*Memfasilitasi integrasi pembelajaran*Penerbitan Stylus.

Barrows, HS (1996). Pembelajaran berbasis masalah dalam kedokteran dan di luarnya: Tinjauan singkat.*Arah Baru Pengajaran dan Pembelajaran, 1996*(68), 3–12.https://doi.org/10.1002/tl.37219966804

Barth, M., Jiménez-Aceituno, A., Lam, DP, Bürgener, L., & Lang, DJ (2023). Pembelajaran transdisipliner sebagai daya ungkit utama transformasi keberlanjutan.*Saat ini Opini dalam Keberlanjutan Lingkungan, 64*, Pasal 101361.https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101361

Boix Mansilla, V. (2010). Belajar mensintesis: Pengembangan pemahaman interdisipliner.*Buku Pegangan Oxford tentang Interdisipliner*(hlm. 288–306). Oxford: Pers Universitas Oxford.

Boix Mansilla, V., & Jackson, AW (2022).*Mendidik untuk kompetensi global: Mempersiapkan siswa kita untuk terlibat dengan dunia*(edisi ke-2). ASCD.

Boud, D., & Falchikov, N. (2006). Menyelaraskan penilaian dengan pembelajaran jangka panjang.*Penilaian & Evaluasi dalam Pendidikan Tinggi, 31*(4), 399–413.https://doi.org/10.1080/
Nomor telepon 02602930600679050

Cai, C., Zhu, G., & Ma, M. (2025). Tinjauan sistematis AI untuk pembelajaran interdisipliner: konteks penerapan, peran, dan pengaruhnya.*Pendidikan dan Informasi Teknologi, 30*, 9641–9687.https://doi.org/10.1007/s10639-024-13193-x

Clark, SG, & Wallace, RL (2015). Integrasi dan interdisipliner: Konsep, kerangka kerja, dan pendidikan.*Ilmu Kebijakan, 48*(2), 233–255.https://doi.org/
Nomor telepon 10.1007/s11077-015-9210-4

Creswell, JW, dan Clark, VLP (2018).*Merancang dan melakukan penelitian metode campuran*(Edisi ke-3). Sage.

Crystal, EN, Segev, Y., & Hayak, M. (2024). Akademi mendobrak batasan ikatan tunggal pengaruh pembelajaran integratif terhadap penerimaan orang lain.*Keterampilan Berpikir dan Kreativitas, 52*, Pasal 101519.https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101519

Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Pengaruh pembelajaran berbasis masalah: Sebuah meta-analisis.*Pembelajaran dan Instruksi, 13*(5), 533–568.https://doi.org/10.1016/s0959-4752(02)00025-7

Dolmans, DHJM, De Grave, W., Wolfhagen, IHAP, & van der Vleuten, CPM (2005). Pembelajaran berbasis masalah: Tantangan masa depan untuk praktik pendidikan dan riset.*Pendidikan Kedokteran, 39*(7), 732–741.https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02205.x

Dolmans, DHJM, Loyens, SMM, Marcq, H., & Gijbels, D. (2016). Pembelajaran mendalam dan permukaan dalam pembelajaran berbasis masalah: Tinjauan pustaka.*Kemajuan dalam Pendidikan Ilmu Kesehatan, 21*(5), 1087–1112.https://doi.org/10.1007/s10459-015-9645-6

Ge, W.-L., Zhu, X.-Y., Lin, J.-B., Jiang, J.-J., Li, T., Lu, Y.-F., Mi, Y.-F., & Tung, T.-H. (2025). Berpikir kritis dan keterampilan klinis melalui pembelajaran berbasis masalah metode: Tinjauan sistematis menyeluruh.*Pendidikan Kedokteran BMC, 25*, 455.https://doi.org/10.1186/s12909-025-06951-z

Hidajat, FA (2023). Perbandingan antara pembelajaran konvensional berbasis masalah dan pembelajaran berbasis masalah kreatif terhadap keterampilan regulasi diri: Studi eksperimental. *Heliyon, 9*(9), Pasal e19512.https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19512

Hmelo-Silver, CE (2004). Pembelajaran berbasis masalah: apa dan bagaimana siswa belajar? *Tinjauan Psikologi Pendidikan, 16*(3), 235–266. https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3

Hmelo-Silver, CE, & Barrows, HS (2006). Tujuan dan strategi fasilitator pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Interdisipliner Pembelajaran Berbasis Masalah, 1*(1), 21–39. https://doi.org/10.7771/1541-5015.1004

Hursen, C. (2020). Pengaruh metode pembelajaran berbasis masalah yang didukung perangkat Web 2.0 terhadap prestasi akademik dan keterampilan berpikir kritis dalam pendidikan guru. *Teknologi, Pengetahuan dan Pembelajaran, 26*, 515–533. https://doi.org/10.1007/s10758-020-09458-2

Johnson, DW, & Johnson, RT (2009). Kisah sukses psikologi pendidikan: teori interdependensi sosial dan pembelajaran kooperatif. *Peneliti Pendidikan, 38*(5), 365–379. https://doi.org/10.3102/0013189X09339057

King, PM, & Kitchener, KS (1994). Mengembangkan penilaian reflektif: memahami dan mendorong pertumbuhan intelektual dan pemikiran kritis pada remaja dan orang dewasa. orang dewasa. *Seri pendidikan tinggi dan dewasa Jossey-Bass dan seri ilmu sosial dan perilaku Jossey-Bass* Jossey-Bass. Klein, JT

(2010). *Membangun budaya kampus interdisipliner: Sebuah model untuk kekuatan dan keberlanjutan* Hoboken: Jossey-Bass.

Klein, JT (2017). Tipologi interdisipliner: batas kerja definisi. *Buku Pegangan Oxford tentang Interdisipliner* (hlm. 21–34). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780198733522.013.3

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Wawancara: mempelajari keterampilan wawancara penelitian kualitatif* (Edisi ke-2). Sage Publications.

Lattuca, LR, Knight, DB, Ro, HK, & Novoselich, BJ (2017). Mendukung pengembangan kompetensi interdisipliner insinyur. *Jurnal Teknik Pendidikan, 106*(1), 71–97. https://doi.org/10.1002/jee.20155

Lattuca, LR, Voigt, LJ, & Fath, KQ (2004). Apakah interdisiplineritas mendorong pembelajaran? Dukungan teoretis dan pertanyaan yang dapat diteliti. *Ulasan tentang Higher Pendidikan, 28*(1), 23–48. https://doi.org/10.1353/rhe.2004.0028

Liu, Y., & Pásztor, A. (2022). Pengaruh intervensi pembelajaran berbasis masalah terhadap pemikiran kritis dalam pendidikan tinggi: Sebuah meta-analisis. *Keterampilan Berpikir dan Kreativitas, 45*, Pasal 101069. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101069

Manalo, E., & Fukuda, M. (2024). Integrasi pembelajaran melalui penggunaan diagram yang dibangun sendiri: Peluang dan tantangan. *Representasi diagramatik dan kesimpulan* (hlm. 358–365). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-71291-3_29

Martin, RL (2009). *Pikiran yang berlawanan: bagaimana pemimpin yang sukses menang melalui pemikiran integratif* Brighton: Harvard Business Review

Press. Morin, DJ (2008). *Pengantar mekanika klasik: Dengan masalah dan solusi* Pers Universitas Cambridge.

Orozco, M., Gijbels, D., & Timmerman, C. (2019). Konseptualisasi empiris pembelajaran integratif. Fokus pada integrasi teori-praktik dalam pembelajaran vokasional teknis. Pendidikan dan Pelatihan. *Panggilan dan Pembelajaran, 12*(3), 405–424. https://doi.org/10.1007/s12186-019-09223-2

Qian, T., & Zheng, X. (2024). Efektivitas metode pemecahan masalah kolaboratif daring terhadap prestasi belajar siswa: Sebuah meta-analisis. *Jurnal Komputer Pembelajaran Berbantuan, 10*(1), 326–341. https://doi.org/10.1111/jcal.12884

Repko, AF, Szostak, R., & Buchberger, MP (2019). *Pengantar studi interdisipliner* (Edisi ke-4). Sage Publications.

Savery, JR (2015). Tinjauan umum pembelajaran berbasis masalah: definisi dan perbedaan. *Bacaan penting dalam pembelajaran berbasis masalah: mengeksplorasi dan memperluas warisan Howard S. Barrows* (hlm. 5–15). Purdue University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctt6wq6fh.6

Schijf, JE, van der Werf, GPC, & Jansen, EPWA (2023). Mengukur pemahaman interdisipliner dalam pendidikan tinggi. *Jurnal Pendidikan Tinggi Eropa, 13*(4), 429–447. https://doi.org/10.1080/21568235.2022.2058045

Selznick, BS, Dahl, LS, Youngerman, E., & Mayhew, MJ (2021). Menghubungkan pembelajaran integratif dan kapasitas inovasi siswa secara setara. *Inovatif Lebih Tinggi Pendidikan*, 47(1), 1–21. https://doi.org/10.1007/s10755-021-09570-w.

Selznick, BS, Hathcoat, JD, & Shapovalov, YA (2024). "Kita bersama dalam perjalanan ini": Perspektif instruktur tentang pengajaran dan pembelajaran lintas disiplin ilmu. *Pendidikan Tinggi Inovatif, 49*(1), 49–69. https://doi.org/10.1007/s10755-023-09663-8

Spelt, EJH, Biemans, HJA, Tobi, H., Luning, PA, & Mulder, M. (2009). Pengajaran dan pembelajaran dalam pendidikan tinggi interdisipliner: Sebuah tinjauan sistematis. *Tinjauan Psikologi Pendidikan, 21*(4), 365–378. https://doi.org/10.1007/s10648-009-9113-z

Strobel, J., & van Barneveld, A. (2009). Kapan PBL lebih efektif? Sebuah meta-sintesis meta-analisis yang membandingkan PBL dengan kelas konvensional. *Interdisipliner Jurnal Pembelajaran Berbasis Masalah, 3*(1), 44–58. https://doi.org/10.7771/1541-5015.1046

Sychev, O. (2024). Model pendidikan untuk kognisi: metodologi pemodelan keterampilan intelektual untuk sistem bimbingan belajar cerdas. *Penelitian Sistem Kognitif, 87*, Pasal 101261. https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2024.101261

van den Bossche, P., Gijselaers, WH, Segers, M., & Kirschner, PA (2006). Faktor sosial dan kognitif yang mendorong kerja sama tim dalam lingkungan pembelajaran kolaboratif. *Penelitian Kelompok Kecil, 37*(5), 490–521. https://doi.org/10.1177/1046496406292938

Vygotsky, L. (1978). *Pikiran dalam masyarakat: Perkembangan proses psikologis yang lebih tinggi* Cambridge: Pers Universitas Harvard.

Wang, C.-C., & Zhao, L. (2021). Proses penerapan pembelajaran berbasis masalah dalam program pendidikan guru: Sebuah studi kasus eksploratif. *Pendidikan yang Meyakinkan, 8*(1), Pasal 1996870. https://doi.org/10.1080/2331186x.2021.1996870

Wang, S., Mao, J., Lu, K., Cao, Y., & Li, G. (2021). Memahami integrasi pengetahuan interdisipliner melalui analisis sitansi: Studi kasus eHealth. *Jurnal Informetrika, 15*(4), Pasal 101214. https://doi.org/10.1016/j.joi.2021.101214

Wang, Z., & Song, G. (2021). Menuju penilaian kompetensi interdisipliner siswa dalam sains sekolah menengah. *Jurnal Internasional Pendidikan Sains, 43*(5), 693–716. https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1877849

Wijnia, L., Noordzij, G., Arends, LR, Rikers, RMJP, & Sofie, SMM (2024). Pengaruh pembelajaran berbasis masalah, berbasis proyek, dan berbasis kasus terhadap kemampuan berpikir siswa. Motivasi: Sebuah meta-analisis. *Tinjauan Psikologi Pendidikan, 36*, 29. https://doi.org/10.1007/s10648-024-09864-3

Xu, E., Wang, W., & Wang, Q. (2023). Efektivitas pemecahan masalah kolaboratif dalam meningkatkan pemikiran kritis siswa: Sebuah meta-analisis berdasarkan empiris literatur. *Komunikasi Humaniora dan Ilmu Sosial, 10*, 16. https://doi.org/10.1057/s41599-023-01508-1